PRZEWIETRZANIE MIESZKAŃ
I ICH OGRZEWANIE CIEPŁEM POWIETRZEM,

PRZEZ

Michała Zajączkowskiego,

Budowniczego w Tarnowie.

W obec ciągłego wzmagania się potrzeb naszych i równoczesnego dążenia do wykwintności w ich zaspokajaniu, niepodobna dłużej uważać kwestyi wentylacyi mieszkań za rzecz „wprawdzie pożyteczną ale zbytkowną.“ Stała się ona bowiem już konieczną, tak w lokalach publicznych, jak i prywatnych, dla mieszkańców zamożnych i ubogich i w ogóle wszędzie, gdzie większa ilość ludzi zmuszoną jest dłuższy czas przebywać. Kwestya ta przy uwzględnieniu warunków naszego klimatu i funduszów przeznaczonych do rozporządzenia w każdym szczególnym przypadku, zasługuje niewątpliwie na uwagę techników.

Kilkunastoletnie doświadczenie i praca w tym kierunku przekonały mnie, że naszym zwykłym domowym potrzebom wystarcza system przewietrzania oparty na różnicy temperatur powietrza atmosferycznego i wewnętrznego. Wszystko zatem polega na wyzyskaniu tej różnicy w sposób odpowiedni celowi.

Ponieważ często, np. w zimie, różnica wspomniana jest zbyt wielką, a powietrze zewnętrzne zbyt zimnem, ażeby mogło być użytem bezpośrednio do wymiany pow. pokojowego, przystępować trzeba wtedy do poprzedniego ogrzania powietrza atmosferycznego, zanim takowe użytem zostanie do przewietrzania. Wentylacya zatem musi być połączoną z ogrzewaniem.

Z połączenia tych dwóch zadań powstał system ogrzewania ciepłem powietrzem, rozwinięty i zastosowany z pomyślnym skutkiem do różnych celów, w pierwszych dziesiątkach tego stulecia, przez *prof. Meisner'a* w Wiedniu.

Jest to jedyny system zapewniający stosunkowo najmniejszymi środkami racyonalne ogrzewanie i przewietrzanie. Że zaś

dotychczas nie znalazł ogólnego zastosowania, to przyczyny szukać należy w nieopatrznem potępianiu prac *prof. Meissnera*, niedokładności przy wykonywaniu jego pomysłów, lekceważeniu potrzeb wentylacyi i wreszcie w braku zaufania do rzeczy nieznanych i dla tego właśnie dyskredytowanych przez niekompetentnych.

Wieloletnie doświadczenia stwierdziły także, że racyonalna wentylacya w połączeniu z ogrzewaniem ciepłem powietrzem, mniejszych stosunkowo wymaga funduszów, aniżeli dotychczasowy system ogrzewania naszych mieszkań piecami, dla tego i tę kwestyą pragnę tu wziąć pod uwagę, tak pod względem sanitarnym, jak i ekonomicznym

Pracą moją zresztą nie zamierzam bynajmniej wyczerpać przedmiotu. Poruszając tu kwestyą wentylacyi mieszkań i ich ogrzewania ciepłem powietrzem, zachęcę może którego z kolegów do gruntownego jej opracowania.

Potrzeba przewietrzania. Wiadomo z doświadczeń, że człowiek średniego wieku i budowy, w stanie zdrowia, oddycha 16 razy na minutę, wciągając po 20 cali sz. powietrza. W przeciągu godziny wciąga około 10 stóp sz. Z tej ilości mała tylko część pozostaje w płucach (t. j. część tlenu łączącego się z krwią),—resztę wydychamy napowrót. Lecz ta reszta jest znacznie zmienioną, w miejsce bowiem tlenu wydychamy kwas węglany, parę wodną, amoniak i inne gazy do powtórnego oddychania niezdatne,—i to w takiej ilości, że gdy powietrze atmosferyczne zawiera 0,05 na tysiąc — kwasu węglanego,—to pochodzące z wydechu zawiera tego kwasu 4% do 7%. Samem więc oddychaniem psujemy powietrze w dwojaki sposób, bo pochłaniamy tlen, a wydzielamy kwas węglany i inne szkodliwe gazy w znacznej ilości.

Profesor *dr. Pettenkoffer*, rozbierając w zimie powietrze jednej wzorowej sali szkolnej, $29\frac{1}{2}'$ długiej, $23\frac{1}{2}'$ szerokiej i 15′ wysokiej, o 3-ch oknach, mieszczącej 70 uczennic, w wieku od 9 do 10 lat, znalazł w powietrzu, po dwugodzinnym pobycie dzieci w tej sali, raz 0,716%, drugi raz 0,723% kwasu węglanego, zatem 14 razy tyle, co w zwykłem atmosferycznem, a 7 razy tyle, co w znośnem pokojowem. Jakiżby stosunek okazał się w naszych szkołach, przepełnionych, szczupłych i często zaledwie 9′ wysokich?

Oprócz ludzi zdrowych, psują powietrze znacznie więcej chorzy, a ileż spotrzebuje powietrza oświetlanie, ogrzewanie, gotowanie, pranie i t. p?

Wspomnieliśmy, że człowiek zużywa w ciągu godziny 10 st. sz. powietrza, do czego dodać należy na wyziewy skórne i inne potrzeby drugie 10 st. sz. — razem 20 st. sz., w czem 4% kwasu węglanego. Zatem człowiek wydziela w ciągu godziny 0,8 stóp sześcien. kwasu węglanego. Z doświadczeń przeprowadzonych we Francyi i w Niemczech wiadomo, że gdy ilość kwasu węglanego zawartego w powietrzu przenosi 0,2%, powietrze takie jest już szkodliwem dla organizmu.

Weźmy dalej dla przykładu pokój obejmujący 600 stóp sz. i zamknijmy takowy szczelnie. Człowiek znajdujący się w nim wyda w ciągu godziny 0,8 st. sz. kwasu węglanego, a ponieważ pierwotne powietrze pokojowe zawierało jak powiedzieliśmy 0,0005 czyli w 600 stopach 0,3 st. sz. tego kwasu, więc po godzinie powietrze pokojowe zawiera 0,8 + 0,3 = 1,1 stóp sz. czyli

$$\frac{1,1}{600} = 0,000183$$

kwasu węglanego. Jest ono jeszcze zdatne do oddychania, ale po godzinie drugiej zawiera kwasu węglanego

$$\frac{0,80 + 1,08}{600} = 0,00313$$

i w takim składzie działa bardzo szkodliwie.

Według *Pettenkoffera* należy wprowadzić 200 razy tyle powietrza świeżego, ile człowiek w godzinie wydycha t. j. 200 × 10 st. sz. = = 2000 st. sz. = 60 m. sz. Ilość tę przyjęto we Francyi za podstawę przy obliczeniach i według *Morin'a*, potrzeba na godzinę:

w szpitalach	dla zwykłego chorego		60—70 m. sz.
	dla rannego lub położnicy . . .		100 „ „
	podczas epidemii . . .	na osobę	150 „ „
w więzieniach		„	50 „ „
w warsztatach	zwykłych mechanicznych	„	60 „ „
	chemicznych	„	100 „ „
w koszarach	w dzień	„	30 „ „
	w nocy	„	40—50 „ „
w teatrach		„	40—50 „ „
w salach podczas dłuższych zgromadzeń .		„	60 „ „
„ „ krótkich „		„	30 „ „
w szkołach	niższych ludowych . .	„	12—15 „ „
	średnich	„	25—30 „ „
w stajniach na każdą sztukę bydła lub konia			180—200 „ „

Dotychczasowe sposoby przewietrzania. Najzwyklejszy i u nas powszechnie praktykowany sposób przewietrzania, oparty na różnicy temperatury zewnętrznej i wewnętrznej, a tem samem na różnicy między ciężarem właściwym powietrza pokojowego i atmosferycznego, uskutecznia się za pośrednictwem drzwi i okien, jak to przedstawia fig. 1. Sposób ten wystarczający dla mało zamieszkanych domów, ma dwie wady: 1) tracimy nagle wiele ciepła w pokoju na rozgrzanie tego powietrza,— 2) ponad otwartem skrzydłem okiennem cała przestrzeń nietylko, że nie bywa przewietrzaną, lecz po wypaleniu w piecu, powietrze przy ścianach i powale[1]) oziębia się, opada jako gatunkowo cięższe i zaraża część dolną przewietrzoną. Im otwór przewietrzający niżej jest umieszczony, tem większą jest szkodliwa przestrzeń (fig. 2) a skutek bardziej niedostateczny.

---

[1]) „Powała" według *Lindego* toż samo co strop czyli sufit. Według *Podczaszyńskiego*, „powała stropu" oznacza „stropowe belek osnowanie, czyli pokład z samych belek. (*Przyp. Red.*)

Dowodzono także, że piece opalane z pokoju wywołują dostateczną wentylacyą, mniemano bowiem, że proces palenia odbywa się kosztem powietrza pokojowego, a natomiast świeże powietrze wciska się szczelinami drzwi i okien. Tymczasem, pomimo że piec zasila się powietrzem pokojowem, a zewnętrzne powietrze wciska się drzwiami i oknami, to świeże powietrze jako gatunkowo cięższe opada ku podłodze, a piec przez swój nisko umieszczony popielnik zasila się właśnie tem świeżem powietrzem, (fig. 3). Jakie zaś następstwa tego rodzaju wentylacya sprowadza, najlepiej wiedzą urzędnicy wybierający sobie dogodniejsze, bo więcej oświetlone miejsca przy oknach, z pomiędzy których tylu użala się na reumatyzmy i różnego rodzaju katary. Gdyby nawet do spalenia zużywało się zepsute pokojowe powietrze, to ponieważ 1 ^{kgr} palącego się drzewa zużywa 4 m. sz. a 1 ^{kgr} węgla 6—7 m. sz. powietrza, przeto w ciągu godziny zużytąby być mogła zaledwie dziesiąta część powietrza znajdującego się w pokoju. Do całkowitej zatem wymiany potrzeba byłoby 10-ciu godzin czasu. Takiej powolnej wymiany wentylacyą nazwać nie można.

Podobne niedostatki przedstawia ogrzewanie kominkami dawnej konstrukcyi (fig. 4), gdyż działają one tylko ciepłem promieniującem. Nadto ognisko połączone jest bezpośrednio z kominem, więc im żywszy jest proces palenia, tem gorętsze uchodzą dymy, stracone dla celów ogrzewania i tém silniej dopływa zimniejsze powietrze wszelkiemi możliwemi szczelinami drzwi i okien, tak dalece, że w pokojach ogrzewanych w zimie kominkami czuć się daje dotkliwy przeciąg. Jako środek wentylacyjny odpowiadają one celowi, albowiem wymieniają w godzinie 4 do 5 razy powietrze mieszkania, które ogrzewają, lecz jako przyrządy ogrzewające należą do najgorszych, bo skutek osiągnięty wynosi zaledwie 12 do 14% całkowitego ciepła, jakie wydaje opał.

Podawano także jako skuteczny środek wentylacyjny, urządzenie dwóch otworów bezpośrednio pod sufitem i nad podłogą (fig. 5). Gdy zewnętrzne powietrze jest cieplejsze i lżejsze — to pokojowe wychodzi dolnym otworem—górnym zaś napływa powietrze zewnętrzne. Jeżeli zaś zewnętrzne pow. jest zimniejsze, to wciska się ono dolnym otworem, a cieplejsze wychodzi górnym. Tym sposobem ma miejsce zupełna wymiana powietrza, ale system podobny stosowany może być tylko w lecie i to podczas dni niewilgotnych. W zimie sposób ten sprowadziłby szkodliwe przeciągi, skutkiem znacznej różnicy pomiędzy temperaturą wewnętrzną a zewnętrzną—i nagłe oziębienie przewietrzanego mieszkania.

Ogrzewanie piecami. Zanim przystąpimy do opisania nowszych urządzeń wentylacyjnych, zapoznać się musimy z przebiegiem ogrzewania mieszkania zwykłymi piecami.

Ogrzany piec promieniując ciepło, rozgrzewa najbliższe warstwy powietrza a te stając się gatunkowo lżejszemi, wypychane są przez sąsiednie zimniejsze i wznoszą się ku powale. Ruch ten trwa tak długo, jak długo piec promieniuje ciepłem.

Wznoszące się pod powałę powietrze rozszerza się podobnie jak oliwa na wodzie, ostudza o zimniejsze ściany, staje się cięższem, opada znów stopniowo, dopływa następnie do ciepłej ściany pieca i t. d., jak to oznaczono strzałkami na fig. 6.

Dobrze zbudowane piece kaflowe lub żelazne dają wprawdzie doskonały rezultat ogrzewalny bo do 80% z ilości wywiązanego ciepła; lecz taki sposób ogrzewania jest szkodliwym zdrowiu i to dla trzech powodów lekceważonych dotychczas, mianowicie: 1) promienie ciepła przez piec wydzielane ogrzewają człowieka tylko jednostronnie, 2) różnica temperatury przy piecu i przy ścianie przeciwnej jest bardzo znaczną, 3) piec ogrzewa tylko swemi gorącemi częściami, niższe zaś warstwy znacznie są chłodniejsze.

Oprócz wykazanych 3-ch niedostatków ogrzewania zwykłymi piecami, wytknąć musimy jeszcze tę jednę i to najważniejszą wadę, że przy piecach wentylacya dokładna jest niemożebną, bo gdybyśmy nawet urządzili kanały do wprowadzania świeżego i odpływu zepsutego powietrza, to skutkiem równoczesnego rozgrzewania się świeżego i pokojowego powietrza i ciągłej cyrkulacyi, powietrze napływające mięsza się z pokojowem i nastąpi częściowe tylko odświeżenie. Dla skutecznej wentylacyi, należałoby przed paleniem w piecu zupełnie wymienić powietrze, — ale przez to równocześnie pokój się oziębia. Tak sobie też radzono w szpitalach, zabezpieczając chorych dobrem okryciem od możliwego zaziębienia. Ponieważ jednak takie przewietrzanie długiego wymagało czasu i wielu chorych nie można było tak długo pod przykryciem utrzymać, zadowolniano się częściowem przewietrzeniem o tyle, ażeby odprowadzić dające się czuć wyziewy.

Wymieniano tym sposobem powietrze w sali zazwyczaj po wysokość organu powonienia pozostawiając wyższe warstwy nienaruszonemi. Te ostatnie opadały następnie podczas palenia w piecu i zatruwały warstwy odświeżone.

Kominki Galton'a. Wzmagająca się potrzeba ulepszonych przyrządów ogrzewających a zarazem i wentylacyjnych, wywołała wiele pomysłów, poczęści nowych, poczęści będących udoskonaleniem dawnych. I tak znana skuteczność wentylacyi kominkami została po różnych nieudanych próbach wyzyskaną przez kapitana angielskiej inżynieryi *p. Douglas'a Galton'a.* Kominek jego (fig. 7 *a* i *c*) składa się z ogniska z kratą lub wilkami (*chenets*, fig. 7 *b*), otwartego na pokój, w tyle zaś całkiem zamkniętego, z którego dym prowadzony jest rurą żelazną laną, szczelnie złączoną z ogniskiem. Rura ta ustawioną jest w środku komina—tak, że między rurą a ścianami komina pozostaje wolny odstęp. W kominie od strony korytarza równo z podłogą zostawiony jest otwór zamykany drzwiczkami; przez taki sam otwór pod powałą komunikuje komin z pokojem, a do zamknięcia tego otworu służą drzwiczki klapowe lub żaluzye.

Kiedy się pali na kominku, uchodzące dymy, mające do 100° ciepła, rozgrzewają rurę ciągową, a tem samem powietrze w wolnym przestworze kominowym. Powietrze to, rozgrzane do 30—40°, parte napływającem zimnem pow. z korytarza, rozchodzi się górnym otworem pod powałą i przyczynia znacznie do ogrzania pokoju. Ponieważ doświadczenia przekonały, że ilość świeżego ogrzanego powietrza, wepchnięta rurą kominową do pokoju, równa się prawie ilości pow. pokojowego zużytego do spalenia w kominku, w tym razie przeto zatamowany jest dopływ zimnego powietrza szczelinami drzwi i okien — a więc i szkodliwy przeciąg. Kominki pomysłu inż. *D. Galton'a* zapewniają dostateczną wentylacyą i ogrzewanie przyjemne lecz stosunkowo kosztowne. Dają bowiem tylko 35% ciepła z użytego paliwa.

W celu wyzyskania większej ilości ciepła, można użyć żelaznej rury ciągowej do ogrzania miejsc wyżej położonych, jak to pokazuje fig. 8 (*a* i *b*). Zauważyć przytem należy, że pokojową ścianę kominka zamyka się podczas rozpalania, ażeby wywiązujące się dymy nie rozgrzawszy jeszcze komina, nie cofnęły się na pokój.

Wymiary kominków odpowiednich celowi (według *L. Degen's Ventilation und Heizung*. München 1869) obejmuje następująca tablica:

Zawartość ogrzewanego mieszkania.	Objętość wymienić się mającego powietrza w 1 godzinie.	Przekrój komina (rury ciągowej)	Przekrój górnego otworu zwężonego komina.	Przekrój rury ciągowej z odstępem.
Metry sześcienne		Metry kwadratowe		
100	500	0,050	0,025	0,140
120	600	0,060	0,030	0,168
150	750	0,075	0,038	0,210
180	900	0,090	0,045	0,252
220	1100	0,110	0,055	0,308
260	1300	0,130	0,065	0,364
300	1500	0,150	0,075	0,420

W razie potrzeby silniejszego ogrzania lub ogrzania większych lokali, można urządzić dwa kominki lub przy jednym z nich postawić zwykły piec.

Piece płaszczowe prof. Meissner'a. *Profesor Meissner* w Wiedniu (*Heizung mit erwärmter Luft, Wien 1827*), biorąc za podstawę znane piece zapewniające już skuteczne ogrzanie, zbudował przyrząd, wolny od wad zwykłych pieców a przy oszczędności paliwa zapewniający zarazem dostateczną wentylacyą mieszkań.

Pierwszym krokiem w tym kierunku były jego piece płaszczowe (*Manteloefen*) takie, jak przedstawiony na fig. 9 (*a*, *b*, *c*, *d*). Litery na tych figurach oznaczają: *a*—piec żelazny, *b*—system rur ciągowych, *c*—komin, *d*—palenisko, *e*—poziomą klapę do zamykania

komina od spodu z małą (3 cale kw.) zasuwką do przepuszczenia możliwego dymu z paleniska, *f* — płaszcz murowany okalający piec, górą otwarty a u spodu mający otwór *g*, zamykany w razie potrzeby zasuwką, *h* — kanał z zewnątrz pod piec prowadzący, zamykany poziomemi drzwiczkami, *i* — drugi kanał nad podłogą do wyprowadzenia zepsutego powietrza z pokoju do komina, także zamykany.

Piec ten działa podwójnie: albo tylko ogrzewa, albo ogrzewa i przewietrza. W pierwszym razie zamyka się drzwiczki kanałów *h i*, a otwiera *g* i podpala w piecu. Skutkiem rozgrzania się powietrza objętego płaszczem następuje ciągłe krążenie powietrza a tem samem stopniowe rozgrzewanie powietrza pokojowego.

Chcąc przewietrzyć mieszkanie, zamyka się otwór *g*, a otwiera *h i*. Powietrze zewnętrzne ciśnie się kanałem *h*, ogrzewa o ściany pieca i wierzchem płaszcza wznosi pod powałę, parte dalszym przypływem zewnętrznego powietrza. Ponieważ komin *c* podczas palenia jest rozgrzany i ma wyższą temperaturę, niż pokojowa, więc zepsute i ochłodzone pokojowe powietrze uchodzi dolnym otworem *i* do komina.

Piec płaszczowy *prof. Meissnera* odpowiada postawionym wyżej wymaganiom, gdyż:

1) Uwalnia od jednostronnego grzania zwykłych pieców,

2) Rozgrzewa jednostajnie powietrze pokojowe tak w kierunku poziomym, jak i pionowym.

Przy zastosowaniu zaś wentylacyi:

3) Nie wywołuje oziębienia i przeciągów, ponieważ wprowadzone powietrze zewnętrzne rozgrzewa się wprzód, nim dochodzi do mieszkania.

4) Zepsute powietrze, będąc zarazem chłodniejszem, zajmuje dolne warstwy i kanałem *i* uchodzi całkowicie do komina.

5) Ponieważ wymiana powietrza następuje od powały ku podłodze, łatwiej jest skontrolować organem powonienia o ile takowa postąpiła.

W celu ogrzania kilku pokojów na jednym poziomie urządzał *prof. Meissner* komorę na skrzyżowaniu murów przedziałowych (fig. 10 *a* i *d*) i takową zasklepiał płasko. W najwyższym jej poziomie zostawiał otwory do wprowadzenia ogrzanego powietrza do pokojów. Wysokość komory wynosiła około 6 do 8′, w tym celu ażeby ciepłe powietrze wchodziło o ile możności w połowie wysokości pokoju i podczas wznoszenia się pod powałę mięszając się z pokojowem tem więcej ogrzewało.

Komorę z piecem można w ten sam sposób urządzić poza lokalem do ogrzewania przeznaczonym, na tem samem piętrze a nawet w piwnicach; podobne urządzenia znane są właśnie pod nazwą *pieców Meissnerowskich*.

Taką komorę ogrzewającą *c* w piwnicy—przedstawia fig. 11. Ustawiony tam jest piec żelazny *a* z systemem rur ciągowych *b* oddających resztę ciepła przed ulotem do komina. W najwyższym punkcie sklepienia komory widzimy otwór *m* przedłużony kanałem

nn, który przeprowadza ciepłe powietrze do miejsc mających być ogrzanemi, z wylotami *f* w ścianach. Kanał ten powinien się zwężać ku górze, tak aby na 1-szem piętrze powierzchnia jego przecięcia poprzecznego była o połowę mniejszą niż na parterze a na 2-giem piętrze równą czwartej części powierzchni przecięcia na parterze. Wyloty *f* należy zaopatrzyć drzwiczkami, lub rozetami do dowolnego zamykania.

Do odprowadzania zużytego oziębionego powietrza służą otwory *i* przy podłogach, komunikujące z kanałami oddzielnymi dla każdego piętra, które prowadzą do komory ogrzewającej lub w razie potrzeby do kanału *nn* przez zmienne ustawienie drzwiczek *x*.

Jeżeli powietrze zużyte przeprowadza się do kanału *nn* to do komory wchodzi pow. zewnętrzne kanałem *h*.

Taki był w głównych zarysach system Meissnerowskiego ogrzewania i wentylacyi, przyczem do otwierania klap, stosownie do tego czy ogrzewano powietrze pokojowe (z cyrkulacyą), czy powietrze zewnętrzne (z wentylacyą), służyły odpowiednie mechanizmy, kierowane z wnętrza mieszkań.

Prace *prof. Meissner'a* tak teoretyczne [1]), jak i praktyczne, lubo zrazu potępione, udowodniły, że jedynie racyonalnem ogrzewaniem mieszkań ludzkich, jest ogrzewanie ciepłem powietrzem.

Prof. Meissner wskazał sposoby wyzyskania różnicy temperatury powietrza atmosferycznego i pokojowego do celów wentylacyjnych, następnie—konieczność znoszenia równowagi tych temperatur, gdyby takowa miała miejsce, wreszcie—w przypadku znacznej różnicy np. w zimie,— sposoby spokojnego przewietrzania wrazz równoczesnem ogrzewaniem.

System przewietrzania prof. Sicardsburg'a. Na tej podstawie t. j. na naturalnej różnicy temperatur, oparł także *prof. Sicardsburg* swój system wentylacyjny [2]) przedstawiony na fig. 12. Urządza onw murze środkowym budynku kanały wystające nad szczyt dachu, zwane szczytowymi *(Dachschläuche)*, które komunikują, — równo z powałą i podłogą.—z pokojami, które trzeba przewietrzać, za pomocą otworów, mogących być szczelnie zamykanymi. Oprócz kanałów szczytowych, przeprowadza *pr. S.* w murach zewnętrznych kanały ścienne *(Etagen-Schläuche)*, ale tylko przez wysokość pokoju, komunikujące w górze z pokojem a na dole z pokojem i powietrzem zewnętrznem. Otwory te również urządzone są do szczelnego zamykania.

Wymiary kanałów szczytowych zależą od przeznaczenia i wymiarów lokalów, które wypada przewietrzać. Przyjmując, że średnia prędkość wpływającego powietrza wynosi 1′ na sekundę, to otworem mierzącym jedną stopę kw. przepłynie 3000 st. sze. w przeciągu godziny.

Pojedyńcze kanały powinny mieć jak największy przekrój, zmniejsza się bowiem przez to opór przy przepływie powietrza. Summa

---

[1]) „Heizung mit erwärmter Luft." „Wien 1827. Ventilation und Erwärmung der Kinder—und Krankenzimmer." Wien 1852.

[2]) „Vortrag v. Prof. August Sicard v. Sicardsburg über den Stand der Ventilations-Frage im Jahre 1865".

powierzchni przekrojów kanałów ściennych z każdej strony, musi być co najmniej równą summie powierzchni kanałów szczytowych.

Przy takiem urządzeniu przewietrzanie ma miejsce stosownie do zewnętrznych warunków, jak następuje:

1. Jeżeli powietrze zewnętrzne jest chłodniejszem, to po otwarciu komunikacyi *a c*, w kanale ściennym powietrze zewnętrzne wchodzi pod powałę i wypycha pow. pokojowe na zewnątrz dolnym otworem *d* (również otwartym) kanału szczytowego.

2. Jeżeli powietrze zewnętrzne jest cieplejszem, (co zdarza się bardzo rzadko), to po otwarciu kanału ściennego dolnego *a b*, wychodzi nim powietrze pokojowe na zewnątrz, a pow. zewnętrzne wchodzi kanałem górnym szczytowym przez otwór *e*, przy zamknięciu pozostałych otworów.

3. Jeżeli temperatura zewnętrzna jest prawie równą wewnętrznej, lecz jednę ze ścian ogrzewa słońce, a tem samem przeciwna pozostaje w cieniu, to powietrze zewnętrzne wchodzi od strony oświeconej ogrzanym kanałem ściennym *a c* pod powałę pokoju i wypycha pow. pokojowe dolnym kanałem ściennym *b a*, przeciwnej ściany.

4. Jeżeli wiatr skierowany jest na jednę ze ścian zewnętrznych budynku, to otworzony kanał ścienny *a c* tej strony wprowadza powietrze zewnętrzne pod powałę, a dolne otwory *d* szczytowego lub wedle potrzeby otwory *b a* ściennego kanału wyprowadzają naciskane pokojowe powietrze na zewnątrz.

5. Jeżeli zewnętrzne powietrze znacznie jest zimniejszem od pokojowego, wtedy niepodobna wpuszczać je kanałem ściennym do pokoju jak w przypadku 1-szym, lecz przeprowadza się je pod piec otoczony płaszczem, gdzie rozgrzewa się ono od ciepłych ścian pieca i już ogrzane wchodzi do pokoju, wypychając zużyte pow. pokojowe dolnym otworem *d* kanału szczytowego.

Prędkość a tem samem i ilość dopływającego zewnętrznego powietrza oraz stopień jego rozgrzania przy piecu zależne są od różnicy między temperaturą zewnętrzną a wewnętrzną. Rzecz się ma tak samo z prędkością i ilością wypartego zużytego powietrza pokojowego. A ponieważ stosunek temperatury zewnętrznej do wewnętrznej ciągle się zmienia, więc też ogrzewanie i wentylacya nie są jednostajne.

Do przyśpieszenia odpływu zepsutego powietrza pomocnem być może sztuczne rozgrzanie kanału szczytowego. Przypływ powietrza reguluje się większem lub mniejszem otwarciem kanału ściennego. Mimo to niepodobna utrzymać jednostajności ruchu powietrza w pokoju. To też, tego rodzaju wentylacya może być tam tylko stosowaną, gdzie jednostajność nie jest konieczną, np. w sieniach, klatkach schodowych, kawiarniach, restauracyach i t. p.

System przewietrzania i ogrzewania ciepłem powietrzem prof. Meissner'a. Przedstawiwszy sposoby przewietrzania w połączeniu ze zwykłymi piecami, następnie z ogrzewaniem za pomocą ciepłego powietrza, przechodzimy do więcej szczegółowego opisu przyrządów ogrze-

wających, a przedewszystkiem przyrządu *prof. Meissner'a*, ażeby mieć podstawę do rozważenia zarzutów, czynionych temuż przyrządowi, oraz możnośćpostawienia warunków jakich wymagać trzeba od przyrządów służących do ogrzewania ciepłem powietrzem, jeżeli takowe odpowiadać mają swemu celowi.

Fig. 13 (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*) przedstawia system *prof. Meissner'a*, uzupełniony przez pirotechnika *Poduschkę* w Wiedniu a wykonany przez piszącego, w pałacu Gumniskim pod Tarnowem:

a oznacza kanał z przecięciem poprzecznem 12″ na 18″, wprowadzający powietrze zewnętrzne do komory klapą a_1,

b—kanały, przez które powietrze z sześciu różnych pokojów przechodzi do komory, gdy klapa b_1 jest otwartą, albo do komina *c*, gdy klapa b_1 jest zamkniętą,

d—sześć kanałów, z przecięciem poprzecznem 9″ na 9″, do rozprowadzania ciepłego powietrza z komory,

A—komorę,

B—piec żelazny z zewnątrz opalany,

e—system rur ciągowych, połączonych u góry i u spodu skrzynkami blaszanemi z wycierami. Skrzynki te komunikują z paleniskiem i rurą, przez którą reszta dymu odchodzi do komina *c*.

Przekroje pionowe i poziome przedstawiają szczegóły urządzenia. Obrót korby podnosi klapę a_1 w komorze i otwiera komunikacyą przez kanał *a* pomiędzy zewnętrznem powietrzem a piecem. Obrót ten zamyka równocześnie klapę b_1, w skutek czego kanały pokojowe *b* połączone zostają z kominem. Następuje wtedy ogrzewanie razem z wentylacyą. Odwrotny ruch korby zamyka klapę a_1, wstrzymuje przeto dopływ zewnętrznego powietrza a otwiera b_1, t. j. wpuszcza powietrze pokojowe do komory ogrzewającej, i wtedy następuje ogrzewanie z cyrkulacyą ale bez wentylacyi.

Kierunek ruchu korby wskazują napisy na umieszczonej obok tabliczce.

Wady ogrzewania według systemu prof. Meissner'a. Po kilkoletniem użyciu wykazały piece systemu Meissnerowskiego następujące wady, nad któremi szczegółowo zastanowić się musimy i tak:

1) Zbyteczne, a nawet zdrowiu wysoce szkodliwe wysuszanie powietrza [1], którego nie usuwa sztuczne nasycanie parą wodną. Zarzut ten zbija *dr. Adolf Wolpert* [2]) następującem dowodzeniem:

Wiadomo że powietrze nasyca się parą wodną, stosownie do swej temperatury do pewnego maximum i to maximum jest tem wyższem, im wyższą jest temperatura powietrza i tak:

1 m. sz.	powietrza	przy	-10^0 C.	pochłania	2,3	gram.	wilgoci
„	„	„	0^0	„	5,0	„	„
„	„	„	$+20^0$	„	17,0	„	„
„	„	„	$+100^0$	„	592,0	„	„

---

[1]) „A. Hofmann's" Beobachtungen u. Erfahrungen auf dem Gebiete der Schulgesundheitspflege."

[2]) „Prinzipien der Ventilation und Luftheizung 1860."

Dowodem tego jest, że w zamkniętej przestrzeni tak długo trwa parowanie wody, dopóki znajdujące się tamże powietrze nie nasyci się do swego maximum; po nasyceniu parowanie ustaje. Jeżeli powietrze przesycone parą zaczniemy ogrzewać, to ilość zawartej w niem pary staje się mniejszą od odpowiedniego możliwego maximum. Pomimo więc, że to powietrze podczas ogrzewania nic nie straciło z posiadanej wilgoci, jest ono jednak suchszem od tej samej ilości powietrza chłodniejszego. Stosunek ilości pary wodnej faktycznie zawartej w powietrzu przy pewnej temperaturze, do ilości maximum przy tej samej temperaturze, nazywamy względną wilgotnością powietrza (relative Feuchtigkeit) dla odróżnienia od bezwzględnej wilgotności (absolute) t. j. ilości pary wodnej istotnie zawartej w powietrzu.

Powietrze nasycone do maximum — wydziela po oziębieniu przewyżkę pary wodnej pod postacią rosy, mgły, wody, śniegu lub lodu, czego mamy codzienne dowody w naturze.

Stosując powyższe uwagi ogólne do naszego zadania — widzimy, że powietrze zamknięte w komorze ogrzewającej, nie może nic utracić z posiadanej bezwzględnej wilgotności, bo zawarta w tem powietrzu para wodna, nie jest w stanie zniknąć bez śladu. Zmienia się tylko względna wilgotność tego powietrza, a nawet zmniejsza się ona w stosunku wzrostu temperatury. Bezwzględna wilgotność pozostaje niezmienną, czy powietrze ma 0°, 10° lub 100°, czy ogrzane jest piecem kaflowym lub żelaznym, — parą lub wodą.

Są wprawdzie wypadki wpływające chwilowo na zmianę bezwzględnej wilgotności powietrza, lecz skutek ich jest chwilowy i korzystnie nawet oddziaływający. I tak, jeżeli zewnętrzne powietrze nasycone wilgocią do maximum, przeprowadzamy do komory ogrzewającej kanałem, przez poprzednie mrozy znacznie oziębionym, wtedy powietrze to oziębia się i wydziela nadwyżkę swej wilgoci. Jeżeli znów wprowadzone powietrze dotyka hygroskopijnych przedmiotów np. ścian komory ogrzewającej, to te ostatnie pochłaniają część jego wilgoci. Jeżeli wreszcie rozgrzane powietrze styka się już w pokoju z zimnemi ścianami, oknami, co ma miejsce przy rozpoczęciu ogrzewania, wtedy powietrze się ostudza, a zbyteczna wilgoć skropla. Straty te są jak powiedzieliśmy, tylko chwilowemi, gdyż wilgoć pozostawiona w kanale doprowadzającym, w komorze ogrzewającej, na ścianach i oknach pokoju, jest tylko przechowaną i napowrót oddaną, gdy dopływa bezwzględnie suchsze powietrze, albo gdy wilgotność powietrza pokojowego zmniejszy się poniżej swego maximum.

Straty te są właściwie regulatorem wilgotności. Możliwem jest także zbyteczne nasycenie powietrza wilgocią: jeżeli np. zbyt gorące powietrze opuszcza komorę ogrzewającą, to dotykając wilgotnych ścian pokoju (w nowych budynkach, szkołach przepełnionych) nasyca się zbytecznie wilgocią i przesycenie to jest powodem wielu smutnych następstw, przypisywanych także wysu-

szeniu powietrza. Wilgoć powoduje gnicie materyi organicznych, utrzymuje zaraźliwe wyziewy i t. p.

Jaki ma być stan wilgotności powietrza, tego nas uczy sama natura. W pogodnych dniach letnich przy temperaturze 17° do 20° C., powietrze atmosferyczne jest najprzyjemniejszem i wtedy bezwzględna jego wilgotność wynosi 40-60% maximalnej. Ten sam stosunek zachowany być powinien i przy ogrzewaniu ciepłem powietrzem.

Umieszczony w pokoju hygrometr, wskazujący 40% lub niżej, zawiadamia, czy do naczynia umieszczonego w komorze ogrzewającej dopuścić należy wody, która parując nasyca powietrze potrzebną wilgocią. Jeżeli zaś hygrometr wskazuje wyżej, np. 60%, wtedy przystąpić trzeba do silniejszego przewietrzania.

Zarzut więc wysuszania powietrza upada, jeżeli przy budowie przyrządu ogrzewającego uwzględnione będą powyższe uwagi.

2) Ogrzewanie ciepłem powietrzem sprowadza ból i zawrót głowy, nudności, rozdrażnienie lub zobojętnienie nerwów, zaczadzenie i t. p. Słusznych tych zarzutów przyczynę wykazali *pp. Morin*, *Deville* i *Troost* we własności lanego żelaza, które w stanie rozpalenia do czerwoności przepuszcza tlenek węgla, będący przyczyną powyższych wpływów na organizm ludzki.

Chcąc zapobiedz tym skutkom, należy obłożyć ognisko płytami ogniotrwałemi. Pojedyńcze części składowe pieca od rusztu do wylotu, powinny być tak szczelnie zestawione, ażeby nie wymagały żadnych kitowań. Nadto, części składowych winno być jak najmniej i części te nie powinny być blaszane. Ażeby zaś uzyskać znaczną ilość rozgrzanego powietrza, powiększyć wypada powierzchnię ogrzewalną pieca.

3) Z komór ogrzewających rozchodzą się: dym, popiół, sadza i inne szkodliwe wyziewy. Przyczyny tego szukać należy w niedbałej obsłudze i w źle zbudowanych przyrządach. I tak, jeżeli piec jest za mały i silnie rozgrzewany, to drobne pyłki organiczne znajdujące się w powietrzu palą się na jego powierzchni. Jeśli komora jest za mała, to dostęp do niej w czasie palenia jest niemożebny a oczyszczenie i uszczelnienie w razie potrzeby — utrudnione. Wadą jest także, gdy kanał doprowadzający powietrze zewnętrzne, lub komora nie są zabezpieczone od wpływu wód zaskórnych, lub znajdują się w pobliżu gnijących organizmów. *(d. n.)*

O SZYNACH STALOWYCH,[1]

przez

Wład. Kiślańskiego

INŻYNIERA KOMUNIKACYI.

Z powodu prędkiego zużywania się i psucia szyn żelaznych, takiego gatunku szczególniej, jaki w ostatnich czasach znajdował się w sprzedaży, zaczęto używać szyn stalowych, jako wyrobionych z metalu twardego i jednolitego. W skutek doświadczeń dokonanych od 1862 r. na rozmaitych kolejach europejskich i amerykańskich, przekonano się o niezaprzeczonej wyższości szyn stalowych tak dalece, że obecnie wiele zarządów kolejowych, postanowiło nie używać więcej szyn żelaznych. Jest to bardzo ważny fakt w technice a niektóre dane w tym przedmiocie, będą o ile się zdaje zajmującemi i na dobie.

Ażeby porównać zużywanie szyn żelaznych i stalowych ułożono w marcu 1866 r. na francuskiej drodze Wschodniej (*Est*), na głównej linii stacyi „La Villette" w Paryżu, 60 szyn żelaznych najlepszego gatunku i 60 stalowych, kolejno po 6 szyn z każdego materyału.

W przeciągu sześciu lat t. j do marca 1872 r. szyny te wytrzymały przewóz 29 milionów tonn towarów. W tym przeciągu czasu z 60 szyn żelaznych, trzeba było zamienić nowemi 31, a pozostałe 29 tak dalece były uszkodzone, że za miarę ich wytrzymałości można przyjąć najwyżej 24 milionów tonn ruchu towarowego. Stalowe zaś szyny ułożone szeregiem, zachowały się bardzo dobrze i prawidłowa zużywalność ich główki na tych częściach drogi, gdzie ruch odbywa się w normalnych warunkach, bez ciągłego działania hamulców, wynosiła 1 milimetr na 26 milionów tonn przewiezionego ciężaru. Skutkiem doświadczeń dokonanych we Francyi na drodze Północnej (*Nord*) przekonano się, iż szyny żelazne pochodzące z różnych fabryk i najlepszego gatun-

---

[1]) Rzecz ta była przedmiotem publicznego odczytu autora w Ces. Ross. Towarzystwie Technicznem w Petersburgu.

ku, nie wytrzymują większego przewozu nad 20 milionów tonn; szyny zaś zwyczajnego gatunku mogą wytrzymać tylko 14 mil. tonn. Doświadczenia ze stalowemi szynami dowiodły, że główka ich zużywa się na 1 milimetr od 20 milionów tonn ciężaru. Ponieważ zaś zużywalność profilu tych szyn można dopuścić do 10 milimetrów, to wynika stąd, iż szyny mogą wytrzymać przewóz dwustu milionów tonn, to jest 10 razy więcej, niż najlepsze szyny żelazne.

Na drodze Lyońskiej (*Paris-Lyon-Mediterranée*) zaczęto wprowadzać szyny stalowe zamiast żelaznych jeszcze w r. 1867. Szyny te zachowują się wybornie i okazuje się w nich jedynie nieznaczne i prawidłowe zużycie powierzchni główki, dowodzące zupełnej jednorodności metalu.

Na niektórych oddziałach drogi, po 40 tysiącach pociągów, zużycie szyn wynosiło $^{8}/_{10}$ milimetra, co odpowiada 1 milimetrowi na 50 tysięcy pociągów. Przypuściwszy zużywalność do 10^{mm}, szyny te mogą wytrzymać 500 tysięcy pociągów. Z danych na tejże samej kolei, okazuje się, że szyny żelazne, wytrzymać mogą w przecięciu tylko 80 tysięcy pociągów— skąd wniosek, że szyny stalowe mogą służyć $6^{1}/_{4}$ razy dłużej od żelaznych.

Dla nadania tym liczbom większej ważności z uwzględnieniem najpomyślniejszych warunków, zarząd drogi Lyońskiej przyjął w obrachowaniach trwałość szyn stalowych tylko 5 razy większą, niż trwałość szyn żelaznych.

W Belgii, na drodze „Grand Central“ między Lodelinsant a Marcinelle, gdzie spadki dochodzą do 0,018 i 0,022—i gdzie przechodzi na dobę około 30 tysięcy pociągów towarowych z hamulcami,— zwyczajne szyny żelazne nie wytrzymały dłużej nad trzy miesiące. Zarząd tej kolei, pragnąc uniknąć ciągłych zmian, postanowił spróbować na tym oddziale szyn żelaznych najlepszego gatunku, nabytych po wysokiej cenie i wyrobionych z pęków kutych. Mimo to w przeciągu trzech lat wszystkie te szyny trzeba było zmienić i to nie dla tego, żeby się okazały zepsutemi z powodu złego materyału, lub dla niedobrego wyrobienia, ale dla tego, że główka okazała się zupełnie zużytą i zużycie to dochodziło do 10^{mm} względnie do pierwotnej wysokości profilu.

Na tym samym oddziale ułożono w 1869 r. szyny tego samego profilu ze stali *Bessemera*. Po upływie roku okazało się tylko 0,89 % szyn uszkodzonych, ale ani jednej nie trzeba było zmieniać. W przeciągu następnych dwóch lat nie zepsuła się żadna szyna i tym sposobem po trzech latach leżenia na linii okazało się tylko 0,89 % uszkodzonych.

Rezultat ten uważać trzeba za nader pomyślny, mając zwłaszcza na względzie wyjątkowe warunki spadków na tej drodze, oraz nietrwałość poprzednio używanych szyn żelaznych.

W tychże samych warunkach znajdują się szyny stalowe ułożone na równi pochyłej koło Liège, gdzie spadki wynoszą jak wiadomo 0,029 do 0,033.

Na wielu drogach angielskich i amerykańskich, otrzymano równie pomyślne rezultaty. W Rossyi na drodze Mikołajewskiej, oraz na tamecznych liniach, szyny stalowe ułożone od 1867 r. służą także jak najlepiej.

Na drodze Mikołajewskiej w ciągu sześciu lat, to jest od 1869 do 1875 roku, średni procent roczny zepsutych szyn żelaznych wynosił 6,2%, szyn z główkami stalowemi 3,6% szyn zaś stalowych 0,045% czyli jednę szynę na 2 222.

Główna wyższość szyn stalowych nad żelaznemi polega na tem, że zużywają się one bardzo mało a zawsze prawidłowo, t. j. równolegle do pierwotnej powierzchni główki, gdy tymczasem szyny żelazne zbijają się bardzo prędko od przejazdu pociągów i trzeba po największej części zastępować je nowemi, nim jeszcze w skutek istotnego zużycia, stracą pewną część swojej wagi, Pochodzi to stąd, że szyny żelazne walcowane są z pęków złożonych z oddzielnych sztab, przyczem bardzo trudno dojść do dokładnego ich spawania, a to pociąga za sobą wyboje, zgniecenia a nawet odpadanie wierzchniej części główki. Stalowe zaś szyny walcowane ze zlewków są jednolite i nie mają żadnych wzmiankowanych wad.

W ogóle trwałość szyn zależy nietylko od ich jakości, ale niemniej od warunków, w jakich znajduje się droga żelazna.

Ciśnienie kół parowozu, prędkość ruchu pociągów, rodzaj połączeń użytych między szynami, profil i łuki, stan samej drogi i jakość balastu, wywierają wielki wpływ na trwałość szyn. Dla tego też, ażeby módz porównać rozmaite ich rodzaje, trzeba koniecznie znać warunki, w jakich szyny znajdowały się na linii. Ponieważ trudno bardzo otrzymać od zarządów kolejowych dokładne wiadomości: o czasie, w jakim każda szyna była położoną i o ilości tonn ciężaru, który po niej przeszedł, z oznaczeniem prędkości ruchu pociągów,—trudno więc także określić względną trwałość rozmaitych rodzajów szyn.

Przypuściwszy, że zużycie szyny wynikające z uderzeń kół, jest proporcyonalnem do kwadratu z prędkości, a zużycie wynikające z tarcia obrotowego—niezależnem od prędkości i mając na względzie, że szyna zużywa się głównie w skutek tych dwóch przyczyn, będących w pewnej zależności jedna od drugiej,—przyjąć można mniej więcej, że działanie niszczące pociągów na szyny, jest proporcyonalne do prędkości ruchu.

Dla porównania trwałości szyn, można wyrazić ilość ruchu iloczynem liczby tonn przez odpowiednią prędkość, wyrażoną w wiorstach na godzinę a tym sposobem sprowadza się porównywane liczby do jednakowych jednostek.

Bez wdawania się jednak w szczegółowy rozbiór tego przedmiotu, wnosić można, opierając się na istniejących praktycznych danych, że szyny stalowe znajdujące się w jednakowych warunkach z żelaznemi, co do jakości i pracy, są w możności wytrzymać 5 razy większą ilość ruchu.

Ze względu na tę przewagę wiele zarządów kolei żelaznych zaprowadziło na swoich liniach szyny stalowe. Przytoczenie więc niektórych danych, tyczących się przyjętych profilów i przepisanych prób, nie będzie zbytecznem.

We Francyi zarząd drogi Północnej, zaprowadził zamiast szyn żelaznych ważących 37 kilogramów na 1 metr bieżący, (27,54 funt. ross na 1 stopę bieżącą) szyny stalowe ważące 30,3 kilogr. (22,55 funt. na 1 stopę bieżącą).

Normalna długość szyn wynosi 8 metrów, ale dla ułatwienia walcowania, używają szyn po 7, 6 i 5 metrów długości.

Zetknięcia (czoła, sztosy) znajdują się na podkładach. Odległość między podkładami obok zetknięcia przyjęto 0,60 m., między następnemi 0,90 m. a między dalszemi 1 metr.

Szyny łączone są za pomocą lasz z czterema śrubami. Do wszystkich podkładów szyny przymocowane są dwiema długiemi śrubami z galwanizowanego żelaza (tire-fond), a do podkładów czołowych za pomocą 4-ch takichże śrub bez podkładek. Dla tych śrub w podeszwie szyny niema otworów ani wyżłobień.

Przy wyborze przekroju (profilu) szyny zarząd francuskiej drogi Północnej miał głównie na uwadze następujące warunki:

1. Zachować wysokość poprzedniej szyny żelaznej, ważącej 37 kilogr., a również wielkość laszy, nachylenie powierzchni przystawania laszy do szyny i wypukłość główki poprzedniego typu, gdyż wszystkie te dane okazały się dobremi.

2. Dać o ile możności największy zapas dla zużywania, pomieszczając większą ilość metalu w główce. Zmniejszyć grubość i szerokość podeszwy, nie przekraczając pewnego stosunku wysokości szyny do jej podstawy.

W ogóle teoretyczny profil szyny winien być taki, aby przypuszczając największe zużycie, wewnętrzne siły istniejące w najdalszych włóknach główki i podeszwy, były jednakowe. Zbytnie jednak zachowanie tego warunku doprowadziłoby do podeszwy zbyt wązkiej i cienkiej, tak dla walcowania, jak i dla oparcia na podkładach.

W profilu przyjętym na francuskiej drodze Północnej równość między siłami ściskającemi i wyciągającemi ma miejsce po 5 ^{mm} zużycia. Przytem jednakże szyna nie jest jeszcze tak dalece osłaqioną, żeby ją potrzeba było zmieniać i nawet po nowych 5 ^{mm} zużycia wytrzymałość jej przewyższa wytrzymałość szyny żelaznej, ważącej 37 kilogr. na 1 metr.

Pod względem stateczności nowa szyna drogi Północnej śmielszą jest od dawniejszej. Za miarę tego służy stosunek wysokości do podstawy, i tak dla szyny żelaznej ważącej 37 kilogr. na 1 metr, stosunek ten jest $\frac{125}{105} = 1,19$, dla stalowej zaś 1,288.

Wypada jednak dodać, że w szynach żelaznych *Vignole'a*, używanych na drodze Lyońskiej, stosunek ów wynosi 1,30, na kolei „Dombes-Sud-Est“—1,316, a na kolei Kolońsko-Mindeńskiej 1,351.

Zresztą szyna ulegając parciu bocznemu nie chyli się na zewnątrz, jak to przedtem mniemano, ale odsuwa się w bok. Haki zewnętrzne i pochyłość wyżłobień w podkładach sprzeciwiają się zupełnie temu dążeniu.

Towarzystwo francuskiej drogi Północnej wymaga, ażeby szyny stalowe dostarczane przez fabryki wytrzymywać mogły następujące próby:

1. Szyna, położona na dwóch podporach w odległości $1,10^m$ powinna wytrzymać w przeciągu 5 minut, na środku między podporami:

a) Ciśnienie 17 000 kilogr., nie zachowując żadnej stałej strzałki zgięcia.

b) Ciśnienie 30 000 kilogr., przyczem strzałka zgięcia niepowinna przewyższać 25^{mm}.

2. Każda połowa tejże szyny, położona na podporach odległych o $1,10^m$ znajdujących się na kowadle ważącem 10 000 kilogr., winna wytrzymać bez pęknięcia, na środku między podporami, uderzenie baby, ważącej 300 kilogr. i spadającej z wysokości $2,25^m$.

Oprócz tego, przy następnych uderzeniach z wysokości: 1^m, $1,50^m$, 2^m i $2,25^m$, strzałki zgięcia nie powinny przewyższać 1^{mm}, $3,5^{mm}$, 8^{mm} i 11^{mm}.

W praktyce dopuszcza się po uderzeniu z wysokości $2,25^m$ strzałka zgięcia dwa razy większa od podanej wyżej. W zakładach w Creuzot strzałka ta dochodzi zwykle do 18^{mm}.

Francuska droga Północna próbuje obecnie nowego systemu układania szyn, polegającego na tem, że połączenia szyn w dwóch szeregach jednej kolei nie leżą na jednym podkładzie, ale na dwóch sąsiednich. Jakkolwiek nie można jeszcze sądzić stanowczo o wyższości tego systemu, zdaje się jednak, że ruch będzie spokojniejszy, ponieważ uderzenia kół podczas przejścia przez dwa połączenia nie będą jednoczesne, a nadto każde uderzenie będzie osłabione z następujących powodów:

a) Podkład pod połączeniem będzie przytrzymany w jednym końcu ciśnieniem szyny drugiego szeregu która jest do niego przybitą i dla tego ruch podkładu przy przejściu pociągu będzie zmniejszony.

b) Z powodu mniejszych uderzeń podkładów — balast zachowywać się będzie lepiej.

c) Jeżeli zetknięcie opuści się po przejściu jednego koła, wagon nie oczuje uderzenia, będąc podtrzymany pozostałemi trzema albo pięcioma kołami.

Francuska droga Wschodnia przyjęła tenże sam typ szyn stalowych co i Północna.

Droga Zachodnia (*Ouest*) używa na tych częściach linii, gdzie ma miejsce największy ruch, szyn z dwiema główkami, ze stali *Bessemera* i *Martin'a*, tegoż samego profilu, co żelazne. Szyny te ważą na metr bieżący 38,75 kilogr. (28,84 funt. na 1 stopę).

Szyny zaś żelazne tegoż samego profilu ważą 37,85 kilogr. (28,17 funt. na 1 st. b.). Normalną długość przyjęto 6 m; połączenia opatrzone są stalowemi laszami. Szyna długości 6 m leży na 8 podkładach, rozłożonych w następujący sposób: pierwszy w odległości 0,30 m od końca szyny, drugi w odległości 0,70 m od pierwszego, inne zaś w odległości 0,80 m jeden od drugiego.

Podkładki z żelaza lanego ważą 15 kgm i płaszczyzna ich podstawy ma 482 cent. kw. Podkładki te na prostych przymocowane są dwiema śrubami, a na łukach trzema pod szynami zewnętrznego szeregu.

Szyny te podlegają następującym próbom:

1° W odległosci 1,10 m między podporami i przy ciśnieniu 16 tonn, nie powinno mieć miejsca żadne stałe zgięcie.

2° Pod ciśnieniem 25 tonn, zgięcie nie powinno przewyższać 6 mm. W zakładach w Creusot szyny tego typu przedstawiają zwykle strzałkę zgięcia dochodzącą do 4½ mm.

Zarząd drogi Lyońskiej postanowił jeszcze w 1867 r. używać tylko szyn stalowych przy odnawianiu kolei na linii z Paryża do Marsylii, gdzie ruch wynosi przeszło 10 000 pociągów rocznie na każdym torze, z prędkością dochodzącą często do 90 kilometrów na godzinę. Ta nowa szyna waży 35 kgm na 1 m. b. (26 funt. na st. b.); profil jej różni się od profilu szyny żelaznej wysokością zniżoną do 128 mm i grubością szyjki zmniejszoną od 16 do 14 mm. Laszę zostawiono tę samą; normalną długość szyn przyjęto 6 m. Każda szyna leży na ośmiu podkładach; zetknięcia są wiszące między podkładami. Na tych zetknięciach szyny łączone są za pomocą dwóch żelaznych lasz, z czterema otworami dla śrub o 0,25 mm średnicy. Ażeby przeszkodzić odśrubowywaniu muter, użyto żelaznych szplintów, umieszczonych z jednej strony w wyżłobieniu zrobionem w laszy, z drugiej zaś opartych na wyżłobieniu w niższej części mutry. Szyny te powinny wytrzymywać następujące próby:

1° Szyna położona na dwóch podporach, w odległości 1 m jedna od drugiej, winna wytrzymać w ciągu 5 minut cisnienie 25 tonn, przyczem stała strzałka zgięcia nie może przechodzić ½ mm.

2° W temże samem położeniu, szyna winna wytrzymać ciśnienie 35 tonn, poczem ciśnienie powiększa się aż do złamania szyny.

3° Każda połowa szyny położona na podporach w odległości 1,10 m winna wytrzymać uderzenie baby ważącej 300 kgm i spadającej z wysokości 1,7 m.

Oprócz tego typu Towarzystwo drogi Lyońskiej używa jeszcze szyn ważących 41 , 38,6 , 36,75 i 34 kgm na 1 m. b.

Francuska droga południowa (*Midi*), używa także na oddziałach, gdzie istnieje największy ruch, szyn stalowych z dwiema główkami, ważących 37,8 kgm na 1 m. b. (28,28 funt. na 1 st. b.)

Przy odbiorze tych szyn przepisane są następujące warunki:

1° Przy odległości 1,10 m między podporami, szyna poddana ciśnieniu 15 tonn nie powinna okazywać żadnej strzałki zgię-

cia po zdjęciu ciężaru i nie powinna się łamać pod ciśnieniem 30 tonn.

2° W tejże samej odległości między podporami, połowa szyny winna wytrzymać uderzenie baby, ważącej 300^{kgm} i spadającej z wysokości 1,75^{m}. Taż sama szyna winna ostatecznie być złamaną uderzeniem tejże baby spadającej z wysokości 3,5^{m}.

Towarzystwo drogi Orleańskiej używa także szyn stalowych z dwiema główkami, tego samego profilu, co żelazne, ważących 37,8^{kgm} na 1 m. b. (28,13 funt. na 1 st. bież.). Normalna długość

Tablica I.

DROGI ŻELAZNE.	Ciężar 1 metra bież. szyny	*h* Wysokość szyny.	*a* Szerokość główki.	*e* Grubość podeszwy.	*b* Szerokość podeszwy.	UWAGI.
	kgm.	Milimetry				
Lyońska (*Paris-Lyon-Mediterranée*)	41,00	133,0	60 0	20	100	
„	38,60	130,0	60,0	14	130	
„	37,50	130,0	60,0	20		Z 2-ma główkami.
„	36,75	130,0	60,0	16	100	
„	35,00	128,0	69,0	14	100	
„	34,00	128,0	60,0	13	100	
Francuska Zachodnia (*Ouest*)	38,75	130,0	62,0	18		Z 2-ma główkami.
„ „ . . .	30,30	125,0	50,0	12	97	
„ Południowa (*Midi*).	37,80	134,0	61,0	16		Z 2-ma główkami.
Orleańska (*Orleans*) . . .	37,80	132,4	60,0	18		Z 2-ma główkami.
„	36,50	130,0	60,0	16	100	
Francuska Wschodnia (*Est*)	35,60	120,0	60,0	15	99	
„ Północna (*Nord*)	30,30	125,0	56,0	12	97	
Austryacka rządowa (*Staatsbahn*) .	37,70	124,8	61,9	17	104,9	
„ „	33,00	125,0	59,0	14	105	
Włoska (*Wyższe Włochy*) .	36,50	130,0	60,0	16	100	
Szwajcarska (*Central Suisse*)	36,50	130,0	60,0	16	100	
Szwajcarska Zachodnia . .	35,00	128,0	60,0	14	100	
„ (*Union Suisse*) .	34,50	115,5	60,0	18	103	
„ „	31,00	120,63	57,15	12,7	101,6	
Alzacko-Lotaryngska . . .	27,00	120,0	58,0	10	85	
Tureckie	25,00	110,0	56,0	10,1	95	
Typ Amerykański Nr. 82 .	32,40	94,0	61,25	16,5	88,5	
„ „ 68 .	32,20	113,75	57,0	15,0	100,5	
„ „ 76 .	31,15	101.75	60,0	18,0	102,0	
„ „ 89 .	30,60	101,50	62,0	15,0	95,0	
„ „ 114 .	30,50	102,0	59,75	14,5	94,5	
„ „ 87 .	30,30	101,75	61,0	14,5	102	
„ „ 86 .	29,90	107,50	55,50	12,5	107,5	
„ „ 105 .	29,60	102,0	54,50	15,0	103	
„ „ 91 .	29,00	101,25	58 75	13,25	100,75	
„ „ 28 .	28,35	101,0	59,75	11,5	101	
„ „ 63 .	28.25	101,0	57,25	13,0	101	
„ „ 113 .	27,90	101,50	59,25	15,0	94,5	

T a b l i

Porównanie prób przepisanych

DROGI ŻELAZNE.	Ciężar metra bieżącego szyny. Kgm.	Odległość między podporami. Metr.	Próby przez Minimum Obciążenia. Kgm.	Warunki.
A. Rossyjskie.				
Głównego Towarzystwa . . 1)	32,246	1,118	18 281	Po zdjęciu obciążenia nie powinno pozostawać żadne stałe zgięcie. Ciśnienie w przeciągu pięciu minut, przyczem strzałka zgięcia mniejsza od 3 mm. Po zdjęciu obciążenia strzałka zgięcia nie przewyższa 1 mm.
Profil rządowy. . . . . . 2)	29,111	1,067	15 152	
„ . . . . . 2)	26,872	1,067	13 105	
„ . . . . . 2)	24.633	1,067	11 057	
„ . . . . . 2)	22,841	1,067	9 010	
B. Francuskie.				Po zdjęciu obciążenia :
Lyońska	38,5	5,0	3 000	Stałe zgięcie nie większe od 1 mm
„	i 41	1,0	30 000	„ „ „ 1/2 „
„	35,0	5,0	2 500	„ „ „ 1 „
„	35,0	1,0	25 000	„ „ „ 1/2 „
Północna i Wschodnia . . . 3)	30,3	1,1	17 000	Po zdjęciu obciążenia nie powinno pozostawać żadne stałe zgięcie.
Zachodnia . . . . 4)	30,3	1,0 i 1,1	16 000	
Dombes Sud-Est.	28,0	1,1	16 000	
C. Niemieckie.				
Nadreńska. . . . . 5)	37,0	1,0	17 500	Po zdjęciu obciążenia nie powinno pozostawać żadne stałe zgięcie.
Main-Weser	38,5	1,0	20 000	
Hanowerskie . . . . . . 6)	38,05	1,06	20 000	
Bergisch-Märkische	37,8	1,0	20 000	
Dolno-Szlązka . . . . . . 7)	37,69	1,02	16 500	
Górno-Szlązka . . . . . . 8)	37,68	1,05	20 000	
Wschodnia (Pruska) . . . 9)	37,0	1,0	20 000	
Alzacko-Lotaryngska. . . 10)	37,0	1,0	20 000	
Saska . . . . 11)	36,0	1,06	20 000	
Alzacko-Lotaryngska. . . . . ,	26,7	1,0	12 000	
Zachodnia Holenderska . . .	37,0	1,2	15 000	

c a II.

na różnych drogach żelaznych.

ciśnienie. Maximum: Obciążenia. Kgm.	ciśnienie. Maximum: Warunki.		Próby przez uderzenie: Liczba uderzeń	Ciężar baby Kgm	Wysokość spadku Metr.	Iloczyn ciężaru baby przez wysok. spadku Kgm	Warunki.
36 628	Nie powinna		1	1 016	4,673	4 748	Przy uderzeniach szyna może się zgiąć, lecz nie powinna okazywać żadnych zewnętrznych oznak pęknięcia.
22 524	się łamać		2	565	1,981	1 119	
19 657	w przeciągu		2	491	1,981	973	
16 381	5 minut		2	426	1,981	844	
13 924			2	360	1,981	713	
—	—		—	—	—	—	
40 000	Nie pow. się łam.		1	300	2,0	600	
—	—		—	—	—	—	
35 000	Nie pow. się łam.		1	300	1,7	510	
30 000	Zgięcie nie więk-		1	300	2,25	675	
30 000	sze jak 27 mm.		1	300	2,25	675	
28 000	Nie pow. się łam.		1	300	2,0	600	
25 000	Nie pow. się łam.		—	—	—	—	
Próby przez zgięcie: Główka na dół	Głów. do góry	Warunki					
Milim.							
20	45	Próbowana szy-	—	—	—	—	
20	45	na powinna się	2	600	5,0	3 000	
20	46		—	—	—	—	
65	65	zgiąć, nie oka-	—	—	—	—	
20	45	zując żadnych	—	—	—	—	
20	46		—	—	—	—	
20	46	zewnętrznych	4	600	2,0	1 200	
20	45	oznak pęknię-	—		—	—	
20	46		4	300	2.0	600	
—	—	cia.	2	500	3,5	1 750	

Warunki dodatkowe przepisane przy próbach.

1) Przy uderzeniach baby, ważącej 274,13 kilogr. i spadającej z wysokości następujących: 0,914—1,372—1,829 i 2,286 metr., strzałka zgięcia nie powinna przewyższać: 1—3,2—6,3 i 12,7 m/m.

2) Jeżeli, zamiast zwyczajnych podpór, użyte są podpory z żelaza lanego, każda ważąca 600 pudów, to ciężar baby zmniejsza się stopniowo, w następujący sposób:

Zamiast	565	kilogr.	377	kilogr.
„	491	„	328	„
„	426	„	287	„
„	360	„	246	„

3) Przy uderzeniach baby, ważącej 300 kilogr. i spadającej z wysokości: 1,0—1,5—2,0 i 2,25 metr. strzałka zgięcia nie powinna przewyższać 1—3,5—8 i 11 mm.

4) Odległość podpór 1 m. dla prób pod ciężarem, a 1,10 m. dla prób przez uderzenie.

Przy uderzeniach baby, ważącej 300 kilogr. i spadającej z wysokości 1,0—1,5—2,0 i 2,25 m., strzałka zgięcia nie powinna przewyższać 2—6—12 i 20 mm.

5) Szyna powinna się zgiąć po łuku, którego promień równa się 150 metr.

6) Szyna powinna się zgiąć po łuku którego promień równa się 50 metr. (t. j. na długość łuku 5,486, strzałka zgięcia równa się 76 mm). Oprócz tego szyna rzucona z wysokości 1 do 1,5 m. nie powinna się zgiąć. Dla prób przez uderzenie, odległość między podporami 1 metr.

7) Szyna powinna się zgiąć tak, ażeby strzałka zgięcia wynosiła 3 mm. przy długości łuku równej 1 metr.

8) Szyna powinna się zgiąć po łuku, którego promień równa się 50 m.

9) Toż samo. Oprócz tego szyna rzucona z wysokości 2,5 m. nie powinna się zgiąć.

10) Po każdem uderzeniu szyna się przewraca.

11) Szyna powinna się zgiąć w łuk, którego promień wynosi 50 metr.

tych szyn wynosi 5,5 m. Ułożone są na 6 podkładach. Podkładki ważą 9,5 kgm i mają 324 centymetr. kw. powierzchni w podstawie.

Na drogach belgijskich i niemieckich używają szyn stalowych, ważących od 26,7 do 38,5 kgm na 1 m. b. Minimum ciśnienia przy próbach oznaczono od 12 do 20 tysięcy kgm. Odległość podpór wynosi od 1 do 1,20 m a oprócz tego po zdjęciu ciężaru strzałka nie powinna pozostawać.

Na kolejach niemieckich próba największego ciśnienia zastępowana jest próbą za pomocą gięcia (wyjąwszy kolei Nadreńskiej, gdzie szyny winny wytrzymywać 25 000 kgm). Próba ta odbywa się w sposób następujący. Kładzie się szynę główką na dół i poddaje wzrastającemu coraz ciśnieniu, dopóki strzałka zgięcia nie dojdzie do pewnej określonej wielkości. Taką samę próbę powtarza się z szyną położoną główką do góry.

Dla szyn stalowych z główką na dół ustanowiono strzałkę zgięcia 20 mm, w przeciwnym zaś położeniu 45 mm do 46 mm, wyjąwszy na drodze Dolno-Szlązkiej, gdzie w obu położeniach przepisana jest strzałka zgięcia = 25 mm.

Oprócz tego próbowane są jeszcze szyny stalowe w Niemczech przez gięcie po łuku, którego promień wynosi od 50 do 160 m. Oprócz wielkości promienia, oznaczona jest nadto w warunkach technicznych strzałka zgięcia, odpowiednia wiadomej długości łuku. I tak naprzykład dla dróg Hanowerskich obliczono, że przy promieniu 50 m, zgięcie 76 mm odpowiada długości łuku 5,486 m.

Próby z szynami żelaznemi za pomocą uderzenia nie są używane w Niemczech, ze stalowemi zaś bardzo rzadko. Na kolejach Hanowerskich tylko używają próby za pomocą dwóch uderzeń baby, ważącej 600 kgm i spadającej z wysokości 5 m.

Na kolejach amerykańskich, używają różnych typów szyn *Vignoles'a* których waga zmienia się od 32,4 do 27,9 kgm na 1 m. b. (24,11 funt. do 20,76 f. na 1 st. b.) Szyna, ważąca 32,4 kgm na 1 m. b, powinna wytrzymać, przy odległości 3 stóp między podporami, uderzenie baby, która waży jednę tonnę i spada z wysokości 17 stóp. Przy tem uderzeniu strzałka zgięcia dochodzi zwykle do 5 1/8".

Inne dane tyczące się głównych wymiarów, ciężaru i prób ze stalowemi szynami, używanemi na rozmaitych kolejach, podane zostały w tablicach I i II (str. 211 i 212—213).

W Rossyi, Ministeryum Komunikacyi postanowiło w r. 1874 pewne typy szyn żelaznych i stalowych, jako obowiązkowe dla kolei żelaznych.

Dla szyn żelaznych przepisano profile, których waga wynosi 20, 22 i 24 f. na 1 st. b. a dla stalowych 17,18 1/3, 20 i 21 2/3 f. na 1 st. b. Oprócz tego, Główne Towarzystwo dróg żelaznych używa na kolei Mikołajewskiej szyn stalowych, ważących 23,83 f. na 1 st. bież. Warunki prób szyn stalowych są następujące:

Przy odległości podpór 3'6" (1,067^{m}), minimum ciśnienia dla czterech ustanowionych profilów wynosi od 9 010 do 15 125^{kgm}, przyczem strzałka zgięcia nie powinna przewyższać 4^{mm} a stałe zgięcie 1^{mm}. Na kolei Mikołajewskiej oznaczono minimum ciśnienia 18281^{kgm}, nie oznaczając jednak wielkości zgięcia szyny przy ciśnieniu. Maximum ciśnienia, dla czterech typów zatwierdzonych przez rząd, wynosi od 13 924 do 22 522^{kgm}. Dla szyn kolei Mikołajewskiej przepisano ciśnienie wynoszące 36 628^{kgm}. Próba za pomocą uderzenia, według przepisów rządowych, ma miejsce przez dwa uderzenia baby, ważącej od 360 do 565^{kgm} i spadającej z wysokości 6'6." Jeśli zamiast zwyczajnych podpór użyte są podpory z lanego żelaza, każda ważąca 600 pudów, to ciężar baby zmniejsza się o 1/3. Oprócz tego podczas zimy ciężar baby zmniejsza się w następującym stosunku:

przy temperaturze od	. 0°— 5° R	o	5%
„	. 5°—10°	„ „	10%
„	. 10°—15°	„ „	15%

Dla szyn stalowych kolei Mikołajewskiej przyjęto jedno tylko uderzenie baby ważącej 1 016^{kgm}, która spada z wysokości 4,673^{m} —czyli 4 741 kilogrametrów.

Przedstawiając tu różne systemy prób szyn stalowych, niepodobna pominąć sposobu używanego w zakładzie „Barrow“ w Anglii a polegającego na oznaczeniu względnej twardości stali za pomocą określenia wysiłku potrzebnego do przebicia otworów dla lasz. Natężenie to znajduje się bez zaprzeczenia w pewnym związku z siłą wytrzymałości metalu i z jego twardością i dla tego przy odbiorze szyn, próba ta może być użyteczną, chociaż nie można jej uważać za bezwzględnie praktyczną.

Przechodząc do ogólnych wymagań przy odbiorze szyn zaznaczymy, że na kolejach francuzkich wymaganą jest stal twarda, na amerykańskich zaś—miękka. Co się tyczy jakości stali, wymaganej na kolejach rossyjskich, dodać można, że droga Mikołajewska, na której przepisana jest bardzo silna próba uderzeniem (4 741 kilogrametrów) wymaga stali miękkiej. Co zaś do innych typów, zatwierdzonych przez Ministeryum Komunikacyi, to jakkolwiek próba przez uderzenie jest silniejszą od francuskiej, jest ona jednak znacznie słabszą od prób na drodze Mikołajewskiej i na drogach hanowerskich i amerykańskich. Przepisując bardzo nieznaczne stałe zgięcia przy dosyć silnem ciśnieniu a zarazem słabą próbę przez uderzenie, Ministeryum dopuszcza tym sposobem używania stali twardej, który to gatunek wydaje się nam nie zupełnie odpowiednim warunkom klimatycznym Rossyi. Jest to właśnie jedna z przyczyn, dla której procent pękania szyn stalowych, znaczniejszy jest tutaj, niż w innych umiarkowańszych klimatach. Na kolei Kolońsko-Mindeńskiej, w przeciągu sześciu lat od 1867 do 1873 r. złamało się w przecięciu 6 szyn na 10 000 sztuk czyli jedna szyna rocznie na 10 000 sztuk. Na kolei Lyońskiej średnia ilość złamanych szyn stalowych wynosiła rocznie 1 sztukę na 5000. W Rossyi ilość złamań jest znaczniej-

szą. Na kolei Mikołajewskiej ilość złamanych szyn stalowych wynosiła rocznie 1 sztukę na 2 222, na innych zaś kolejach procent był jeszcze większy. Faktu tego nie można przypisać wyłącznie nieodpowiedniej twardości stali, ale wyjaśnić go można następującemi przyczynami:

1) Istnieniem w szynach nieznacznych pęknięć, pochodzących od wielokrotnego ładowania, od czasu wysłania z fabryki aż do ułożenia na drodze,—najmniejsze zaś pęknięcie sprowadza niechybnie złamanie.

2) Układaniem szyn w zimie, kiedy dobre podbicie podkładów jest prawie niemożliwem.

3) Śrubowaniem muter na zetknięciach, w skutek czego szyna pęka właśnie przy otworach dla śruby, jako w najsłabszem przecięciu.

Ze względu na te okoliczności bardzo byłoby pożądanem, ażeby zarządy dróg zwracały na ten przedmiot ściślejszą baczność i dochodziły przyczyn łamania, zaprowadzając u siebie dokładny dziennik zmiany szyn stalowych z oznaczeniem warunków i trwałości. Dane takie mogłyby oświecać tak zarządy dróg, jak również i zakłady fabryczne w dokładniejszem oznaczeniu gatunku stali odpowiedniej na szyny i doprowadziłoby do usunięcia warunków niepomyślnych dla trwałości szyn stalowych.

W ogóle szyna, uważana jako belka spoczywająca na podporach, ma dwojakie przeznaczenie:

1) Utrzymywać największy ciężar możliwy (umieszczony między najodleglejszemi rzeczywistemi podporami) bez naruszenia swojej sprężystości i rozkładać ten ciężar na sąsiednie podpory. Dla dopełnienia pierwszego warunku szyna powinna mieć dostateczną wytrzymałość, dla drugiego zaś dostateczną sztywność.

2) Drugiem przeznaczeniem szyny jest przedstawiać możliwie znaczną wytrzymałość na zgniecenie i zużycie. Dla zadosyć uczynienia temu warunkowi, szyna winna mieć dostateczną twardość. Wyrób stali podług sposobu *Bessemera*, jak niemniej w piecach, *Siemens'a*, *Martin'a*, *Pernot'a* i innych, pozwala otrzymywać dobry produkt, posiadający wymagane przymioty. Dla tego też wyrabianie szyn ze stali, we właściwym stopniu wytrzymałej i twardej, nie przedstawia szczególnych trudności.

(*d. n.*)

O WYPADKACH
NA DROGACH ŻELAZNYCH
I SPOSOBACH ICH UNIKANIA,
ZE SZCZEGÓLNEM UWZGLĘDNIENIEM KWESTYI HAMULCÓW.

podał

Władysław Kozłowski,

Inżynier.

P. W. H. Preece na początku swej prelekcyi „O zastosowaniu elektryczności do zapewnienia bezpieczeństwa na drogach żelaznych,“ mówi:

„Nic może nie przedstawia tak smutnego i jednocześnie tak przejmującego widoku, jak wielki wypadek na drodze żelaznej. Wylewy, pożary i tym podobne zdarzenia nie dokonają nigdy spustoszeń i zmian, jakie wypadek taki sprawia w mgnieniu oka. Wrażenie, jakie wywołuje w każdym kraju wieść o wielkim wypadku na drodze żelaznej, jest zawsze nadzwyczajne, każdego przejmuje, gdy tymczasem wieść o zatonięciu lub uduszeniu się kilku a nieraz i kilkudziesięciu osób przyjmujemy ze względną obojętnością.

Jednocześnie jest rzeczą pewną, że po przeczytaniu opisu szczegółów strasznego wypadku, jaki miał miejsce naprzykład na drodze żelaznej *A*, powierzamy się z całym spokojem wagonowi drogi żelaznej *B* lub *C*. Ta pozorna nasza obojętność jest raczej zaufaniem, jakie po dziś dzień administracye dróg żelaznych pozyskały przez długoletnie doświadczenia w uchylaniu wypadków, nabyte rzec można w samychże wypadkach. Każdy wypadek bowiem jest przestrogą na przyszłość, prowadzi do ulepszeń, ucząc zastosowania różnych wynalazków i usuwania różnych niedokładności. Szczegóły każdego wypadku bywają ściśle badane i spisywane na zasadzie uskutecznionych śledztw. Otrzymany stąd materyał posłużył do zestawienia ścisłych instrukcyi i utworzenia całego prawodawstwa, zajmującego się ruchem na drogach żelaznych.“

Jednakże pomimo doświadczenia, jakie posiadają obecnie administracye dróg żelaznych, jest niezaprzeczenie rzeczą przykrą

i dziwną zarazem, że od czasu do czasu trzeba zanotować jakiś nowy wypadek pociągający za sobą często śmierć jednej lub kilku osób. Nie mamy zamiaru podawania martyrologii podróżnych na drogach żelaznych: dziennikarstwo aż nadto często podaje nam różne szczegóły, dość smutne i nieraz ubarwione niekompetencyą reporterów, może dla tego właśnie nie wywierające dostatecznego wpływu na administracye dróg żelaznych, których większa część mą jeszcze niejedno do zrobienia, zanim dojdzie do zupełnej doskonałości pod względem bezpieczeństwa jazdy.

Niezaprzeczenie wiele już dokonano dla okiełznania tego strasznego żywiołu, jakim jest para, pozostaje wszakże jeszcze bardzo wiele, ażeby nim całkiem zawładnąć.

Wypłacanie pieniędzmi strat, poniesionych przez podróżnych na własnej osobie, lub wynagradzanie poszkodowanych familii za utratę członka rodziny tak, jak za zagubiony bagaż, nie stanowi rozwiązania zadania odpowiedniego godności możnych towarzystw dróg żelaznych, które przeciwnie, przez wprowadzanie coraz to nowych ulepszeń unikną najprzód (co je najwięcej obchodzić powinno) znacznych strat, nieodłącznych od każdego większego wypadku, następnie zyskają coraz większe zaufanie ogółu, o które niezaprzeczenie dbać muszą, tak w interesie swoim, jak i ludzkości.

Zamierzamy tu rozebrać sposoby używane dziś powszechnie dla osiągnienia bezpieczeństwa jazdy i unikania różnych możliwych wypadków na drogach żelaznych, oraz inne sposoby, które jakkolwiek znane, nie doczekały się jeszcze powszechnego zastosowania. Szczególniejszą zaś uwagę zwrócimy na kwestyę hamulców, będącą obecnie na porządku dziennym.

Zanim jednak przejdziemy do rozbioru wzmiankowanych środków, zrobimy pobieżny przegląd wypadków mogących mieć miejsce na drogach żelaznych.

Odnośnie do podróżnych, można grożące im wypadki podzielić na dwa działy, mianowicie: na wypadki zależne i niezależne od podróżnych.

A. Wypadki zależne od podróżnych.

Umieszczona poniżej tablica, wyjęta ze wzmiankowanej już prelekcyi *P. Preece'a*, podaje statystykę wypadków w Anglii, w przeciągu czterech lat, z podziałem na wypadki, wynikłe z winy samych podróżnych i od nich niezależne.

Tablica 1.

Rok	Liczba wypadków		
	Zależnych od podróżnych	Niezależnych od podróżnych	Ogółem.
1871	45	12	57
1872	127	24	151
1873	120	40	160
1874	125	86	211
Średnio	104	41	145

Z tej tablicy okazuje się, że średnio 41 osób rocznie staje się w Anglii ofiarą wypadków z powodów od nich niezależnych, zaś 104 osób naraża się na wypadki z własnej winy, co dowodzi że towarzystwa dróg żelaznych więcej uważają na bezpieczeństwo podróżnych, niż oni sami.

Wypadki zależne od podróżnych, jakie miały miejsce na kolejach angielskich w r. 1874, klasyfikuje *p. Preece* w sposób następujący:

Tablica 2.

	Powody wypadków	Liczba
1.	Spadnięcie pomiędzy wagony i peron	49
2.	Wchodzenie lub wychodzenie z pociągu będącego w ruchu .	22
3.	Przechodzenie przez tory na stacyach	33
4.	Spadnięcie ze schodów na stacyach	2
5.	Wypadnięcie z pociągu w czasie jazdy	9
6.	Inne wypadki	10
	Razem	125

Tablica powyższa nie wykazuje jednak wszystkich wypadków śmierci, jakie mogą mieć miejsce na drogach żelaznych. Wiadomo, że największa ich liczba spotyka służbę dróg żelaznych w czasie pełnienia obowiązków. Często także wypadki te zdarzają się na przejazdach, przy których baryery bywają zasuwane nie we właściwym czasie. Najczęstszym jednak wypadkom ulegają pociągi towarowe, na ruch których w ogóle zwracaną bywa mniejsza baczność, aniżeli na bieg pociągów osobowych. Z tego powodu maszyniści oraz słnżba pociągowa nieraz narażoną bywa na śmierć lub ciężkie rany, a o wypadkach tych wykazy statystyczne wcale nie wspominają. Jest jednak rzeczą pewną, że ilość wypadków, przytrafiających się maszynistom, służbie pociągowej i stacyjnej przewyższa ilość wypadków, jakie się wydarzyć mogą podróżnym. [1])

Weźmy teraz pod rozbiór rodzaje wypadków, wyszczególnione w Tablicy 2, z wykazaniem sposobów, mogących tym wypadkom zapobiedz.

1. Spadnięcie pomiędzy wagony i peron. W ogóle na naszych, jak i na innych drogach stałego lądu Europy, ten rodzaj wypadku przytrafia się dość rzadko a to z powodu racyonalnego obniżenia peronów, które przy torach przyperonowych nie wystają wyżej, jak 8 do 12 cali ponad wierzch szyny.

---

[1]) Jako jeden z dowodów przytaczamy tu liczby ze statystyki wypadków na drogach rossyjskich w okresie od 13 grudnia 1876 do 13 grudnia 1877 r. W tym czasie na całej sieci dróg żelaznych rossyjskich uległo wypadkom 1442 osób z których 484 uległo śmierci.

Liczba powyższa dzieli się na następujące kategorye: osób należących do obsługi dróg 607, robotników 340, osób obcych 313, wreszcie podróżnych 182. Zatem stosunek pomiędzy liczbą osób obcych i podróżnych, a liczbą służby i robotników przedstawia się jak 1 : 1,914, czyli że z tych dwóch ostatnich kategoryi blisko dwa razy więcej osób uległo wypadkom, niż z dwóch pierwszych.

W Anglii, gdzie dla przyśpieszenia i udogodnienia podróżnym wsiadania do powozów, poziom peronów sięga na kilku drogach (żwłaszcza na miejskich w Londynie) do wysokości podłogi w powozach, tego rodzaju wypadki są częste. To też w Tab. 2-ej zauważyć można, że na ogólną ilość wypadków (t. j. 125) najwięcej (bo 49) przypada na ten pierwszy rodzaj. Zatem wysokie perony nie zalecają się bezpieczeństwem i oprócz spadania często stają się powodem obcięcia nóg konduktorom, stojącym na stopniach wagonów. Natomiast, dla ułatwienia podróżnym wsiadania do powozów, lepiej jest opatrzyć takowe w wygodne stopnie, z których dolny powinien biedz przez całą długość powozu, dla możności zasłonięcia odstępu zawartego pomiędzy krawędzią powozu i kołami wagonu. Na drogach amerykańskich i rossyjskich wejście do wagonów jest jeszcze wygodniejsze i odbywa się jak wiadomo, za pomocą stopni, doprowadzających do podestów, położonych po obu końcach wagonu i zabezpieczonych odpowiednią poręczą.

2. *Wchodzenie lub wychodzenie z pociągu będącego w ruchu.* Pierwszemu powinna zapobiegać służba stacyjna, przestrzegająca porządku na peronach w czasie postoju pociągów.

Wychodzeniu z pociągu w czasie jazdy można w pewnej części zapobiedz przez odpowiednie urządzenie zamknięcia drzwiczek powozów, oraz przez dopilnowanie, przy pomocy służby pociągowej, ażeby żaden z podróżnych nie wysiadał, dopóki pociąg nie stanie. Niektóre towarzystwa zamykają nawet drzwiczki powozów na klucze – tak, że podróżny bez pomocy konduktora, u którego klucz się znajduje, nie może sam sobie drzwiczek otworzyć. Zdaje się, że zarzut czyniony temu ostatniemu sposobowi, który jakoby ma uniemożliwiać wyjście z wagonu podróżnym w razie grożącego wypadku, nie zasługuje na zupełne uwzględnienie, bo podróżni bardzo często w tym razie, w chęci uratowania się, wyrządzają sobie z własnej winy lub w skutek nieświadomości największą szkodę, wyskakując z powozów nie w porę.

3. *Przechodzenie przez tory na stacyach.* Podróżni nie powinni właściwie mieć żadnej potrzeby przechodzenia przez tory na stacyach. Jedyna konieczność tego przechodzenia przedstawia się dla podróżnych wtedy tylko, gdy dwa lub więcej pociągów jednocześnie lub w krótkich odstępach czasu przychodzi lub odchodzi z danej stacyi, zajmując wtedy jednocześnie dwa i więcej torów przyperonowych. Na stacyach końcowych zapobiega się w łatwy sposób takiemu przechodzeniu przez tory urządzeniem peronów podłużnych pomiędzy torami na stacyi i połączenie pierwszych jednym prostopadłym położonym przy końcach torów - tak, ażeby idąc tym ostatnim, można było wejść na którykolwiek podłużny, bez przechodzeęia przez tory. Na stacyach pośrednich takie urządzenie peronu poprzecznego (bez przecinania torów) jest niemożebne i przechodzenia przez tory możnaby chyba unik-

nąć za pomocą odpowiednio urządzonych mostków, zawieszonych ponad torami na stacyi, co pociągałoby za sobą różne kłopoty i zwłokę dla podróżnych, a nadto innego rodzaju wypadki, jak spadnięcie ze schodów w razie pośpiechu i t. p. Na stacyach pośrednich lub przystankach, na których położone są tylko dwa tory główne, niebezpieczeństwa przechodzenia przez tory można łatwo uniknąć, przeprowadziwszy podróżnych, czekających na przyjście jednego lub dwóch pociągów, które się mają krzyżować, na pewien czas przed przybyciem pociągów, na właściwe perony, położone na zewnątrz obu torów.

Na większych stacyach, na których pociągi krzyżujące się mogą zajmować więcej niż dwa tory przyperonowe, perony pośrednie wynikają z konieczności. W takim razie niepodobna jest zapobiedz przechodzeniu podróżnych przez tory, co ich nieraz naraża na przejechanie przez pociąg, wchodzący naprzykład na tór przyperonowy wtedy, gdy podróżni udają się z głównego peronu do pociągu, stojącego na drugim lub trzecim torze, lub w odwrotnym kierunku. Służba stacyjna, która w podobnych razach powinna mieć wielkie baczenie na podróżnych, nie ma w każdej chwili możności uchronienia ich od wypadku, zwłaszcza w dnie, w których zdarza się wyjątkowy natłok publiczności jadącej a szczególniej wieczorem, w razie niedostatecznie oświetlonych peronów, co nawiasem mówiąc, ogólnie prawie miewa miejsce na stacyach nieoświetlonych gazem. Zdaje się, że najodpowiedniejszym środkiem zabezpieczającym, na większych osobowych stacyach pośrednich, jest układanie torów przyperonowych w dość znacznych od siebie odległościach, dla utworzenia peronów pośrednich większej szerokości, aniżeli zwyczajna odległość torów na stacyach (która wynosi średnio tylko 14 do 16 stóp ang.) Wynikłaby stąd, oprócz innych dogodności, jakie zawsze przedstawiać będą perony szerokie, możność dla podróżnych łatwiejszego schronienia się, oraz zoryentowania w razie, gdy będą potrzebowali przejść z jednego peronu na drugi. Dodajmy w końcu, że przy szerokich peronach pośrednich z łatwością można ustawić słupy latarniowe (co jest trudniejszem i niebezpieczniejszem przy wąskich peronach) i tym sposobem oświetlić należycie tak same perony, jak i tory przy nich położone.

Na kilku drogach za granicą używają sposobu jednocześnie bardzo prostego i skutecznego na stacyach pośrednich, dla uniknięcia wypadków najechania podróżnych w czasie przechodzenia przez tory przyperonowe. Sposób ten polega na przeciągnięciu sznura lub łańcuszka, trzymanego przez dwóch albo więcej robotników stacyjnych, i usuwaniu go dopiero wtedy, gdy przejściu podróżnych nie grozi już żadne niebezpieczeństwo najechania.

W rozbieranej kategoryi wypadków, należy zamieścić również wypadki, przytrafiające się nietylko podróżnym ale i różnego rodzaju innym osobom, które przy interesach lub zajęciach, jakie mają na różnych punktach stacyi, zmuszone są przechodzić przez tory. Tu

należą naprzykład ekspedytorzy i różnego rodzaju handlujący, którzy udają się do magazynów towarowych lub komór celnych, położonych bardzo często niewłaściwie po stronie przeciwnej dworca stacyjnego albo placu zajazdowego, lub rzemieślnicy warsztatów drogi żelaznej i t. p. Nie wspominamy tu o właściwych robotnikach oraz o urzędnikach mających czynność na stacyach, ci są bowiem w swoim żywiole i powinni być dostatecznie obeznani z niebezpieczeństwem, ażeby się od niego mogli z łatwością uchronić.

Lecz dla uchronienia poprzednio wymienionych osób od najechania przez pociągi lub maszyny pełniące służbę na stacyach, powinny być urządzone przejścia, czy to pod liniami kolei, czy nad niemi. Na dobrze administrowanych drogach za granicą widzieć można na wielu stacyach podobne urządzenia; są one nawet nieraz nakazane przez władze rządowe, podobnie jak i wiele innych udogodnień, które nie przynosząc towarzystwom dróg żelaznych żadnych korzyści, są najczęściej zaniedbywane.

4. *Spadnięcie ze schodów na stacyach.* Schody, po których podróżni zmuszeni są chodzić na stacyach, mogą się znajdować: 1⁰ od strony zajazdu, skąd dają przystęp do głównej sieni dworca; 2⁰ w samej sieni, z której mogą prowadzić do sal pasażerskich, lub przy drzwiach peronowych, skąd prowadzą na peron; 3⁰ na obu końcach peronu, w razie gdy ten ostatni jest wysoki. Co do tej ostatniej kategoryi, to dziś wysokie perony, jak już wyżej powiedziano, są zarzucone, niskie zaś są zakończone równiami pochyłemi i nie przedstawiają tym sposobem zadnego niebezpieczeństwa.

W ogóle dla uniknienia wypadków spadnięcia ze schodów, należy przedewszystkiem robić schody (jeżeli takowe wynikają z konieczności) jak najwięcej wygodnemi, dobrze oświetlonemi, tak w dzień jak i wieczór, oraz zaopatrywać je w odpowiednie poręcze a w razie wielkich szerokości umieszczać, oprócz poręczy bocznych, pośrednie w dostatecznej liczbie.

5. *Wypadnięcie z pociągu w czasie jazdy.* Odpowiednie zamykanie drzwiczek wagonów, jak już pod pozycyą drugą była o tem wzmianka, powinno dostatecznie zabezpieczyć podróżnych przeciwko podobnemu rodzajowi wypadków, z wyjątkiem jednak przypadku, w którymby podróżny zanadto się wychylał przez okno drzwiczek, co zresztą należy raczej podciągnąć pod kategoryą wypadku, wynikłego skutkiem wielkiej nieoględności lub z rozmysłu. Możność wszakże podobnego wypadku, zwłaszcza z dziećmi stojącemi na ławkach powozów, winna być uwzględnioną i można jej zaradzić odpowiednią budową samych drzwiczek, mianowicie przez dostateczną wysokość parapetów.

Co się tyczy należytego zamykania drzwiczek wagonów, to na nie służba stacyjna oraz pociągowa powinny zwracać baczną uwagę przed ruszeniem z miejsca pociągu. Skontrolowanie zresztą, czy drzwiczki wszystkich przedziałów są należycie zamknięte,

jest nietrudne i z jednego punktu peronu daje się z łatwością uskutecznić. Klamki bowiem i zatrzaski, służące do zamykania drzwiczek przy powozach, są zawsze z metalu błyszczącego i z tego powodu dozwalają dostrzedz, w jakiem się znajdują położeniu, t. j. czy drzwiczki są zamknięte, czy też nie.

6. *W kategoryi różnych innych wypadków*, jakie mogą mieć miejsce z winy podróżnych, pomieścimy dość często zdarzające się przycięcia palców u rąk lub nóg przy zamykaniu drzwiczek. Tego ostatniego łatwo uniknąć, przybiwszy listwę z drzewa lub skóry odpowiedniej szerokości i grubości, do ściany wzdłuż zawiasów drzwiczek w taki sposób, ażeby listwa ta zasłaniała szparę, jaka powstaje przez ich otwarcie. Listwa taka, odpowiednich wymiarów, w razie nawet trzymania na niej ręki przez osobę siedzącą w powozie, zabezpiecza w zupełności od przycięcia. Obecnie, prawie na wszystkich drogach zagranicznych, ten środek ostrożności został przyjęty.

B. Wypadki niezależne od podróżnych.

Bezpieczeństwo jazdy zależy głównie od doskonałości drogi, taboru, sygnałów a nadewszystko od ludzi pozostających w służbie drogi żelaznej. *P. Preece*, z którego prelekcyi zaczerpnęliśmy już 2 pierwsze tablice, klasyfikuje w następujący sposób powyższe rodzaje wypadków:

Tablica 3.

W skutek wad i niedokładności	drogi	. . .	18 %
„ „ „	taboru	. . .	13 „
„ „ „	sygnałów	. .	28 „
„ „ „	służby	. . .	41 „

Zaznaczamy tu, iż podług powyższej klasyfikacyi największy procent przypada na służbę, czyli że największą ilość wypadków powoduje omylność człowieka.

Tablica 4-ta (str. 224) rozbiera jeszcze w inny sposób wypadki różnych kategoryi i podaje jednocześnie ich liczbę w Anglii, w peryodzie pięcioletnim. Zauważyć tu można: że liczba wypadków, pomimo zwiększenia się ruchu z każdym rokiem się zmniejsza, a nawet różnica między liczbą wypadków w roku 1874 która wynosi 168, a takąż liczbą z lat 1872 i 1873 jest dość znaczna, dochodzi bowiem do 80. Tablica 4 uwydatnia jednocześnie, że ilość wypadków na stacyach, zamieszczonych pod pozycyami 7 i 9 jest większą od innych; na stacyach bowiem, bezpieczeństwo zależy rzec można najwięcej od akuratności i uwagi służby stacyjnej, co potwierdza jednocześnie poprzednią uwagę, że niedoskonałość natury ludzkiej jest najważniejszym i najczęstszym powodem wypadków.

Tablica 4.

WYSZCZEGÓLNIENIE WYPADKÓW.	1870	1871	1872	1873	1874
1. Spotkanie się parowozów lub wagonów, wykolejenia i ich skutki, zapchanie stacyi, roboty na torach kolei .	9	19	21	24	18
2. Pęknięcia kotłów, złamanie osi, kół, resorów, obręczy kół. oraz inne niedokładności taboru.	10	22	17	23	13
3. Pociągi wchodzące na stacye z nadto wielką szybkością.	—	2	7	5	—
4. Spotkanie się pociągów, biegnących na linii w tym samym kierunku	61	9	22	18	9
5. Spotkanie się pociągów, w punkcie zejścia się dwóch odrębnych linii. . . . . , .	18	19	32	20	22
6. Spotkanie się pociągów, biegnących w kierunkach sobie przeciwnych	3	2	5	3	6
7. Spotkanie się pociągów pomiędzy sygnałami stałymi, przedstacyjnymi, t. j. w obrębie stacyi na torach bocznych	[1]	63	91	98	75
8. Spotkanie się pociągów na krzyżowaniu się w poziomie dwóch torów.	1	—	—	3	1
9. Wpuszczenie przez pomyłkę pociągów osobowych na tory zajęte lub martwe na stacyach	14	12	34	36	17
10. Na równiach pochyłych	6	11	9	11	7
11. Różne wypadki	9	12	8	16	—
Razem. .	131	171	246	247	168

Przystąpmy obecnie do rozbioru czterech rodzajów wypadków zamieszczonych w tablicy 3.

1. *Wady i niedokładności drogi.* Nie możemy w artykule tego rodzaju, jak niniejszy, rozbierać sposobów używanych dziś przy budowie dróg dla osiągnięcia bezpieczeństwa jazdy. Wszystkim wiadomo, jak ważną rolę grają części składowe tak budowy wierzchniej, jak i dzieł sztuki, składających drogę żelazną, i że ciągła i największa baczność powinna być zwracaną na drogę przez inżynierów, zajmujących się jej konserwacyą. Często bowiem pęknięcie szyny, zgniły pokład, brak haka lub śruby, mogą być powodem wypadku. Co się tyczy mostów, to pominąwszy samą ich budowę i wytrzymałość, w których rozbiór wdawać się tu nie możemy, zwrócimy uwagę, iż często dość obojętnie jest traktowany sposób przytwierdzania szyn na mostach tak zwanych otwartych t. j. niebalastowanych. W ogóle prawie szyny na takich mostach są przybijane do belek, położonych prostopadle do osi mostu, t. j. w poprzek szyn (co zresztą z samej budowy mostów wynika). Taki sposób przytwierdzania szyn w razie pęknięcia której z nich, co obecnie przy wprowadzeniu szyn stalowych dość często się zdarza, może spowodować wykolejenie, które na mostach otwartych jest znacznie gorszem w następstwach, niż na linii. Wprawdzie na niektórych mostach umieszczone są po bokach toru, w pewnej odległości od szyn belki odbojowe, położone równolegle do szyn, skuteczność jednak tych belek może

[1] Objęte w pozycyi 4 tejże tablicy.

być nieraz wątpliwą. W każdym razie więcej bezpieczeństwa przedstawia przytwierdzanie szyn na mostach niebalastowanych do belek podłużnych; wtedy bowiem można przytwierdzić szynę większą ilością haków, co nawet na wypadek jej pęknięcia powinno zabezpieczać przeciw wykolejeniu.

2. *Wady i niedokładności taboru.* Nie tu również miejsce rozbierania po szczególe budowy taboru, oraz sposobów, jakie są w użyciu przy budowie parowozów i wagonów dla otrzymania bezpieczeństwa podczas ruchu tak wielkich ciężarów z ogromną szybkością, jaką już dziś osiągnięto. Zwrócimy tu głównie uwagę na niedostateczność oraz wadliwość hamulców, powszechnie dotąd używanych.

Wiadomo wszystkim, że jedyną cechę taboru dróg żelaznych a właściwie kół parowozów i wagonów, stanowią obrzeża na obręczach tychże kół, oraz stożkowatość samych obręczy, co im pozwala bezpiecznie z tak wielką szybkością toczyć się po szynach, bez wyjścia z toru. Nie potrzebujemy tu zatem przypominąć baczności, jaka powinna być zwrócona na dobroć, kształt i sposób przytwierdzania obręczy na kołach, oraz na częstą ich rewizyą w czasie kursowania taboru. Dość znaczna ilość wypadków, jakie miały miejsce na drogach żelaznych w r. 1875, tak u nas jak i za granicą, smutnych nieraz w swoich następstwach, spowodowanych pęknięciem wadliwych obręczy u kół parowozów, dostatecznie wykazuje ważność tej kwestyi. Toż samo można powiedzieć o łącznikach i resorach.

O ile ważną rolę grają obręcze kół, o tyle również ważną jest rola hamulców, t. j. środka pozwalającego na możliwie szybkie wstrzymanie w biegu tak wielkich mas, jak pociągi dróg żelaznych.

Zaznaczymy na wstępie, że powszechnie jeszcze dziś będące w użyciu hamulce są niedostateczne a w działalności swej wadliwe. Pominąwszy już różne nieregularności w ruchu pociągów, jakie wynikają z tego niedostatku hamulców, zwrócić należy głównie uwagę na różne i częste wypadki tą niedostatecznością spowodowane, których nieraz można byłoby uniknąć przez wprowadzenie hamulców ulepszonych, już od kilkunastu lat znanych i będących obecnie w ogólnem prawie użyciu w Ameryce i Anglii, oraz na kilku drogach we Francyi, Belgii i Niemczech. Hamulce ręczne, obecnie mające jeszcze prawie ogólne zastosowanie na naszych i zagranicznych drogach, właściwie powinny już należeć do przeszłości i ustąpić miejsca ulepszonym, wprowadzenie których staje się z każdym dniem konieczniejsze, jeżeli chcemy osiągnąć wielką szybkość jazdy w połączeniu z bezpieczeństwem.

Kilka wypadków, jakie ostatnimi czasy wydarzyły się na naszych drogach żelaznych, bardzo prawdopodobnie nie miałyby miejsca, gdyby tabory tychże dróg były zaopatrzone w hamulce, skuteczniejsze od tych, jakie posiadają. Każdy większy wypadek drogo kosztuje towarzystwo drogi żelaznej, przysparzając mu nie-

raz kilkadziesiąt tysięcy rubli nieprzewidzianych budżetem wydatków. Pomijając już względy ludzkości, zdaje się że towarzystwa we własnym interesie powinnyby wprowadzić ulepszone hamulce, których koszt często nie dorównywa stratom, jakie pociągają za sobą większe wypadki. Tłómaczą się wprawdzie towarzystwa potrzebą wypróbowania nowych systemów przed ich zastosowaniem, ale znów nie ulega wątpliwości, iż podobna zabawka nie koniecznie byłaby przyjemną dla akcyonaryuszów, gdyby potrzeba było robić próby ze wszystkimi obecnie znanymi hamulcami. W każdym razie przy obecnym stanie kwestyi, wybór nie zdaje nam się tak trudnym - zwłaszcza, że pewne rodzaje hamulców ulepszonych zyskały już uznanie i są stosowane z dobrym skutkiem na innych drogach; cała więc rzecz leży w wyborze i przyjęciu postanowienia a przyjęcie to w podobnych kwestyach jest, wyznać trzeba, krępowane wielu względami. Jest rzeczą pewną, że zawsze po wydarzeniu się jakiegoś wypadku na pewnej drodze, zarząd jej staje się więcej czynnym, wydaje nowe okólniki lub powtarza dawniejsze, objawia nawet często chęć wprowadzenia nowych ulepszeń, jednakże nie trwa to długo i z nastaniem okresu wolnego od wypadków, wszystko na nowo zasypia i kwestye ulepszeń odkładane są do czasu, dopóki znów nowy jaki wypadek nie zwróci na nie uwagi.

Nie powinniśmy tu pominąć uwagi, iż jednym z powodów a może nawet jedynym, jaki skłania towarzystwa dróg żelaznych do ociągania się z zaprowadzeniem u siebie hamulców ulepszonych a zwłaszcza hamulców ciągłych (te ostatnie bowiem mamy tu głównie na myśli), jest ta okoliczność: że wagony pewnej drogi nie są przeznaczone do kursowania wyłącznie tylko po tej drodze, że więc niezawsze są częścią składową pociągów, złożonych z wagonów jednego i tego samego systemu, ale odbywają nieraz dalekie kursa po różnych innych drogach, na których wyłączny lub odrębny ich system hamulców, nie mógłby być z korzyścią użyty. Na to odpowiedzieć można: że pociągi kursujące po pewnej drodze, są albo osobowe albo towarowe. Pierwsze prawie zawsze składają się z jednych i tych samych wagonów, kursujących tylko po swojej drodze, lub co najwyżej do pierwszej stacyi drogi sąsiedniej, i obsługiwane przez służbę pociągową drogi do której należą. Zatem powyżej wymieniony powód niezaprowadzenia hamulców ciągłych przy pociągach osobowych nie ma tu znaczenia. Co do pociągów towarowych, to całe ich części nieraz kursują po kilku drogach sąsiednich, jak to już wyżej powiedzieliśmy, jednakże zaprowadzenie hamulców ciągłych przy pociągach towarowych pomimo tego nie powinno również napotkać przeszkód, mianowicie ze względu iż transmisya przy hamulcach ciągłych wcale nie przeszkadza urządzeniu dodatkowych przewodów, do hamowania ręcznego każdego wagonu z osobna, za pomocą korby. Zatem dany wagon pewnej drogi, która posiada tabor zaopatrzony w hamulce ciągłe, może tym sposobem kursować w pociągach towarowych po tejże drodze

jako wagon z hamulcem ciągłym, po drogach zaś obcych, które w podobne hamulce nie są zaopatrzone, może być obsługiwany przez pierwszego lepszego brekowego, gdyż jak powiedziano wyżej posiada powszechnie znany przewód hamulcowy korbowy.

Rozbierzmy teraz hamulce zwyczajne i hamulce ulepszone (ciągłe), wykazując różnice między pierwszymi a drugimi, oraz niedostateczność działania pierwszych, jak również korzyści, jakie niezaprzeczenie pociąga za sobą, zastosowanie hamulców ciągłych.

Hamulce ręczne korbowe różnią się od hamulców, które widzieć można przy zwyczajnych wozach ciągnionych końmi, tylko swoją wielkością. Działanie zaś tych hamulców na zwolnienie lub wstrzymanie biegu pociągów, jak to niżej dowiedziemy, jest powolniejsze, aniżeli przy wozach zwyczajnych. Hamulce korbowe ręczne, dzisiaj jeszcze prawie powszechnie używane, są więc wadliwe i niewystarczające. Wiadomo, iż dla wstrzymania ruchu takich mas, jakiemi są pociągi dróg żelaznych, potrzeba połączyć jednocześnie wielką szybkość działania z wielką siłą, dzisiejsze zaś hamulce nieodpowiadają żadnemu z tych warunków.

I tak przypuśćmy, że maszynista prowadzący pociąg spostrzega w odległości pół wiorsty na linii, jakąkolwiek przeszkodę, naprzykład pociąg idący naprzeciw niego w skutek jakiej omyłki w wypuszczeniu go ze stacyi sąsiedniej, albo też pociąg, który się zatrzymał wskutek jakiego wypadku, lub jakąkolwiek inną przeszkodę niepozwalającą mu jechać naprzód bez narażenia własnego pociągu na rozbicie lub wykolejenie. Co robi wtedy maszynista? Wstrzymuje najprzód parę, nastawia kierownik (lewar) a następnie daje znak świstawką na hamulce. Ludzie, którym jest powierzona obsługa tychże, wystawieni nieraz na straszną niepogodę i skurczeni na swych siedzeniach z czapką na uszy nasuniętą lub zamknięci w budkach ponad wagonami, nigdy odrazu nie dosłyszą danego sygnału, a chociaż go nawet dosłyszą, to zanim zahamują odpowiednio wagon na którym siedzą, zejdzie pewien przeciąg czasu między podaniem sygnału, który zależy na świśnięciu 4 razy, usłyszeniem go przez obsługujących hamulce i w końcu odpowiedniem zahamowaniem. Jeżeli teraz zauważymy, że każda sekunda stracona odpowiada 50 a często i więcej stopom przebieżonym, i że tym sposobem w pół minuty pociąg przebiega $^3/_7$ a nieraz $^1/_2$ wiorsty i więcej, że po zupełnem zahamowaniu kół pociąg przebiega jeszcze, zwłaszcza na spadkach ślizgając się po szynach, odległość którą bez przesady oznaczyć można na $^1/_5$ do $^1/_4$ wiorsty, to w ogóle przy używanych dziś ogólnie sposobach hamowania, pociąg pospiesznie idący zahamować można dopiero po przebieżeniu wiorsty albo mało co mniejszej odległości i to jeszcze w dość korzystnych warunkach, co zresztą doświadczeniem jest stwierdzone. Przypuszczając zatem, że przeszkoda znajduje się w odległości pół wiorsty, wypadek jest wtedy nieunikniony. Maszynista wie o tem dobrze i naturalnie powodowany zmysłem zachowawczym zeskakuje na ziemię w ostatniej chwili, co mu zresztą zupełnie niesłusz-

nie za złe poczytują, pociąg zaś wpada jeden na drugi lub na przeszkodę, wagony się gniotą, uderzając o siebie z ogromną siłą i następuje, w razie jeżeli wypadek ma miejsce z pociągiem osobowym, obliczanie zabitych, wyciąganie rannych, którym na razie niepodobna dać żadnej pomocy. Pod względem materyalnym zaś towarzystwo widzi się zmuszonem zapisać w rubryce rozchodów nieprzewidzianą summę, która bardzo często przewyższa koszt wprowadzenia nowych skuteczniejszych hamulców.

Co do pociągów towarowych, te w ogóle chodzą z mniejszą szybkością, jeżeli zatem liczba hamulców będzie na nich rozdzieloną w tym samym stosunku, co w pociągach osobowych, to wstrzymania lub zwolnienia biegu pociągu można będzie dokonać w znacznie krótszym czasie. Jednakże ta, rzec można, pozorna powolność pociągów towarowych ustaje na silnych spadkach i dorównywa prędkości pociągów osobowych. Łatwo też w skutek niedostateczności hamulców pociąg towarowy może wpaść na stacyą lub takową przejechać i trafić na inny pociąg stojący lub dochodzący do stacyi. Ta sama niedostateczność hamulców może mieć straszne następstwa w razie zerwania się łącznika i odłączenia się na spadku jednej części pociągu, która jeżeli nie jest zaopatrzoną w dostateczną ilość hamulców, może stać się powodem wypadków równie strasznych co do następstw.

Hamulce ulepszone. Pominąwszy już hamulce ręczne z przeciwwagą lub sprężynowe i automatyczne *Lapeyrie'go*, *Tabuteau'a*, *Adams'a*, *Guérin'a* i wiele innych, z których każdy niezaprzeczenie jest skuteczniejszym i dozwala na szybsze wstrzymanie pociągu, niż zwyczajne hamulce korbowe, mamy tu głównie na uwadze hamulce ciągłe jako będące dziś na porządku dziennym i zaczynające coraz więcej wchodzić w użycie

Powyżej już wspomnieliśmy, że obecnie nie brak dość znacznej liczby różnych systemów hamulców ciągłych. Nie możemy tu wchodzić w szczegółowy opis tych hamulców, który znaleźć można w dziełach i artykułach specyalnie zajmujących się tą kwestyą [1]. Ograniczymy się zatem tylko na określeniu hamulców ciągłych, wyliczeniu różnych systemów dzisiaj znanych oraz korzyści, jakie hamulce ciągłe pociągają za sobą tak pod względem bezpieczeństwa jazdy, jak i pod względem uproszczeń, jakie umożebniają co do ruchu i rozkładu jazdy pociągów.

W końcu zrobimy pobieżny przegląd obecnego stanu kwestyi hamulców ciągłych oraz doświadczeń, jakie po dziś dzień zostały dokonane.

Główny cel, jaki konstruktorzy starają się osiągnąć w hamulcach ciągłych, polega na tem, ażeby możność wprowadzenia

---

[1]) *Ch. Couche*: Voie, materiel roulant et exploitation technique des chemins de fer.—Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens: Ergänzungsheft i Januar 1878.—*C. Kreidel*: Fortschritte der Technik deutschen Eisenbahnwesens,—*A. Sadkowski:* O hamulcach ciągłych (Przegląd Techniczny, t. V, str. 199, 228 i 338, 1877.)

w ruch hamulców znajdujących się w pociągu była w zupełności w rękach maszynisty prowadzącego pociąg, to jest, ażeby ta czynność nie była dla niego trudniejszą, niż gwizdanie na hamulce, i oprócz tego, ażeby urządzenie hamulców pozwalało jednocześnie każdemu ze służby pociągowej znajdującemu się w pociągu, tak samo jak maszyniście, zahamować pociąg. Drugim niemniej ważnym celem hamulców ciągłych jest automatyczne zahamowanie obu części pociągu, który wypadkiem został rozerwany. Samo zresztą hamowanie odbywa się przez otworzenie lub zamknięcie przepustnika albo naciśnięcie guzika, jak w hamulcach elektrycznych. O innych warunkach również ważnych z wielu praktycznych względów nie będziemy tu wspominali; były one obszernie traktowane w artykule *p. A. Sadkowskiego* „O hamulcach ciągłych“ podanym w Przeglądzie Technicznym w roku zeszłym.

Systemy hamulców ciągłych, dzisiaj znanych lub w użyciu będących, można podzielić na 4 kategorye, mianowicie: 1° hamulce ciągłe z przesyłaniem ruchu za pomocą organów mechanicznych,t. j. drągów, lin lub łańcuchów, 2° hamulce ciągłe hydrauliczne, 3° hamulce ciągłe o ścieśnionem powietrzu, 4° hamulce ciągłe elektryczne.

1° Do pierwszej z wyszczególnionych kategoryi zaliczyć należy hamulec *Exter'a* który jest jednocześnie najdawniejszym z hamulców ciągłych, i używany od roku 1847 na drodze Sasko-Bawarskiej; hamulec ten działa za pomocą przewodu linowego.

Hamulec Heberlein'a próbowany w r. 1868 na drodze północnej austryackiej i wprowadzony na drogi bawarskie w r. 1872.

Hamulec Newall'a i *Fay'a* z transmisyą za pomocą drągów.

Hamulec Clark'a z przewodami drągowymi lub linowymi.

2° Wprawianie w ruch hamulców hydraulicznych odbywa się za pomocą rury która biegnie wzdłuż pociągu i prowadzi wodę pod ciśnieniem ze zbiorników lub z cylindra pompy, poruszanej przez osie samych wagonów. Do tej kategoryi należą hamulce *Baker'a* i *Esra-Miles'a*

3° Hamulce ciągłe o ścieśnionem powietrzu są dwojakie: jedne, których działanie wywołane jest przez powietrze zawarte w cylindrze lub kilku cylindrach umieszczonych przy maszynie lub pod wagonami, a ścieśnione przy użyciu samej siły żywej pociągu; drugie znów, ktorych tak rury przewodowe jak i same cylindry zawierają powietrze ścieśnione, działanie zaś następuje w skutek względnego obniżenia ciśnienia po jednej stronie tłoków. Te ostatnie noszą jeszcze nazwę angielską: *Vacuum brake.*

Do kategoryi pierwszych należą hamulce *Kyndall'a* (najdawniejsze w tym rodzaju), *Steel'a* i *Innes'a* oraz *Westinghouse'a*, po dziś dzień rzec można, najbardziej odpowiadający warunkom dobrych hamulców ciągłych. Do kategoryi drugich t. j. o względnej próżni, należy hamulec *Smith'a*, który pod względem dobroci może być uważany jako rywal poprzedniego.

4° Wywołanie działania hamulców elektrycznych następuje ze pomocą prądu woltaicznego, który odpowiednio zastosowany jest niezaprzeczenie sposobem przesyłania ruchu najprostszym, najtańszym i z wielu względów najpraktyczniejszym. Pierwsze próby hamulców z przewodem elektrycznym, były robione przez *p. Achard'a* na drodze Północnej francuskiej. Obecnie *p. Lartigue*, inżynier tejże drogi, wprowadził wiele ulepszeń w tym systemie hamulców i doszedł do zadziwiających wyników pod względem ich działania automatycznego.

P. Ch. Couche w swojem uczonem dziele o drogach żelaznych, opisując hamulec *Newall'a*, taką przy końcu opisu daje o nim opinią.

„Ostatecznie hamulec *Newall'a* — taki, jaki zastosowany został do pociągów pośpiesznych drogi Północnej, oddaje niezaprzeczone usługi. Jeżeli się powiodą przedsiębrane w Stanach Zjednoczonych i w Anglii usiłowania, mające na celu zbudowanie hamulców, któreby działały na cały pociąg przez proste przykręcenie kurków,— będzie to bezwątpienia pięknym wynikiem a wtedy hamulec *Newall'a* musi ustąpić. Lecz dopókąd to nie nastąpi, mechanizmowi tego hamulca nie wypada czynić zarzutów. Mechanizm ten jest może nieco przestarzały, ale w każdym razie w swych skutkach pewny i wykazał już oddawna swoję pożyteczność. A gdy chodzi o działanie tak ważne jak hamulców, należy być ostrożnym i nie poddawać się urokowi przyrządów bardzo wydoskonalonych—wybornych, gdy wszystkie ich części są w dobrym stanie,—ale przy użyciu których szanse zepsucia rosną zbyt często w stosunku samego właśnie wydoskonalenia przyrządów.“

Od chwili, kiedy uczony inżynier to pisał, kwestya hamulców zrobiła niezaprzeczenie krok decydujący, i rzec można, że hamulce ciągłe z przewodami mechanicznymi, (które *p. Ch. Couche*, nazywa nieco przestarzałymi („un peu surannées“), ustąpiły dziś niezaprzeczenie pierwszeństwa hamulcom z przewodami pneumatycznymi lub hydraulicznymi, które oprócz większej prostoty, jaką przedstawia ich budowa i działanie, pozwalają się jeszcze użyć do przeprowadzenia komunikacyi między wagonami lub powozami a prowadzącym pociąg.

Co do hamulców ciągłych z przewodem elektrycznym, to niezaprzeczenie przewód ten jest jeszcze prostszym niż dwa poprzednie i ze względów praktycznych, zwłaszcza przy formowaniu pociągów, przedstawia najmniej trudności w użyciu. Przewód elektryczny ma jednakże wadliwą stronę, mianowicie że przewodnik, biegnący przez całą długość pociągu nie jest ciągły, lecz przerywa się pomiędzy każdymi dwoma wagonami, które po sobie następują, tak że łączność pojedyńczych części przewodnika otrzymuje się za pomocą zetknięć („contacts“), które jak wiadomo wtedy tylko działają niezawodnie, jeżeli są czyste, co

w praktyce kolejowej jest rzeczą trudną do osiągnięcia. Wprawdzie, przy częstej rewizyi, dopilnować można tej czystości a więc i działania zetknięć, ale zwłaszcza przy pociągach pewnej długości jak towarowe, jest to rzeczą bardzo uciążliwą i może wywołać opóźnienia w ruchu pociągów, przez co zniknęłaby jedna z ważnych korzyści, jakich żądamy od hamulców ciągłych. Hamulce elektryczne głównie się nadają do pociągów osobowych.

Przechodząc w końcu do pobieżnego rozbioru obecnego stanu kwestyi hamulców ciągłych, powiemy na wstępie, iż pierwsze doświadczenia na większą skalę, jakie były czynione w Europie z hamulcami ciągłymi powietrznymi, datują od r. 1873, kiedy niektóre towarzystwa dróg żelaznych w Anglii, mianowicie: Midland, Caledonian i North-Western, znając rozgłos, jaki uzyskał hamulec *Westinghouse'a* w Ameryce, poddały go u siebie próbom. Wypadki tych prób, podane przez *p. Malézieux'go* w Rocznikach Dróg i Mostów (t. V, str. 38), streszczają się jak następuje:

Tablica 5.

Droga żelazna Caledonian. Doświadczenia robione d. 21 maja 1873 r. pomiędzy Glasgowem a Werniss-Bay. 12 powozów i dwa brankardy na bagaże Koła ulegające działaniu hamulca powietrznego unosiły $^4/_5$ ciężaru całego pociągu.

Profil drogi żel.	Szybkość w chwili, gdy hamulec zaczyna działać. Kilom. na godz.	Droga przebieżona podczas hamowania. Metr.	Czas potrzebny do zahamowania. Sekund
Pozioma.	80	249	19
Wzniesienie . 0,0025	64	171	17
Spadek. . . 0,005	94	251	23
„ . . . 0,008	80	244	20
„ . . . 0,015	97	280	23

Tablica 6.

Doświadczenia wykonane na drodze żelaznej „London and North Western" pomiędzy Staffort i Crewe.

Profil drogi żel.	Szybkość w chwili gdy hamulec zaczyna działać. Kilom. na godz.	Droga przebieżona podczas hamowania Metr.	Czas potrzebny do zahamowania. Sekund.
Pozioma.	80	273	18
Spadek . . . . ?	80	318	18
Spadek . . . . ?	87	273	18
Pozioma.	80	237	16
Wzniesienie . . ?	83	275	16
Spadek. . . 0,006	83	318	22
„ . . 0,004	97	400	28

Wydział dróg żelaznych w ministeryum handlu w Anglii, zarządził nowe próby oficyalne, w skutku pewnej liczby strasznych wypadków, jakie miały miejsce prawie raz po raz w r. 1873, a niezaprzeczenie mogły być uniknięte w razie, gdyby ta-

bor zaopatrzony był w skuteczne hamulce. Doświadczenia te miały miejsce w czerwcu 1874 r. na linii Newark-Thurgalton, a w historyi rozwoju dróg żelaznych zajmą pewno zasłużone miejsce obok słynnego konkursu parowozów, który się odbył w Liwerpoolu w r. 1829 i na którym *Jerzy Stephenson* zyskał nagrodę za swój parowóz *Rocket*. Granice niniejszego artykułu nie pozwalają nam opisywać tu po szczególe wszystkich tych doświadczeń, oraz podawać tablic, jakie ułożono dla zdania z nich sprawy. W doświadczeniach tych brały udział drogi żelazne: Brighton- and South Sea Coats, Great-Northern, London and North-Western, Midland i Lancashire.

Doświadczenia, dla porównania osiągniętych rezultatów, były robione z hamulcami zwyczajnymi ręcznymi i z hamulcami parowymi, powietrznymi i hydraulicznymi. Pociągi miały średnio po 36 osi, i przedstawiały średni ciężar 215 tonn, puszczane zaś były z szybkościami od 68 do 85 kilometrów na godzinę. Otóż streszczając wyniki doświadczeń, pokazało się, że wtedy, gdy przy pomocy hamulców ręcznych wstrzymanie zupełne pociągów wymagało 62 do 96 sekund, zatem w każdym razie więcej od jednej minuty, to przy pomocy hamulców ciągłych *Westinghouse'a* i *Smith'a* potrzeba było do zupełnego zatrzymania takichże samych pociągów od 20½ do 27 sekund czasu; jednocześnie drogi przebieżone aż do zupełnego zatrzymania pociągów, w tych ostatnich razach, zawarte były między 275 i 359,3 metrów.

Na zasadzie rezultatów ostatnich doświadczeń, komisya królewska wydała rozporządzenie następujące:

„Żadne towarzystwo nie może być upoważnione do puszczania pociągów, jeżeli te nie będą zaopatrzone w hamulce dostatecznie silne, ażeby wstrzymać mogły pociąg na długości 599 yardów (456 metrów lub 1500 stóp ross.), bez względu na szybkość, stan drogi i spadki.“

W powyższem rozporządzeniu komisya nie wprowadziła wcale warunku *czasu*, który właściwie ważny jest tylko ze względów eksploatacyi. Doświadczenia wykazały, że wyłącznie prawie hamulce *Westinghouse'a* i *Smith'a* czynią zadość żądanym warunkom i oba te systemy zastosowane zostały na drogach żelaznych w Londynie, gdzie ruch pociągów bywa tak wielki, że często minuta czasu przedziela dwa pociągi. Bez zastosowania ulepszonych hamulców, wyzysk tych dróg nie byłby możliwy.

Inżynierowie drogi Północnej francuskiej wyłączyli jednak hamulec *Westinghouse'a*, a to z ważnych powodów. Hamulce *Smith'a* są niezaprzeczenie prostszej budowy i zastosowanie ich do pociągów nie obarcza parowozu żadnym nowym organem, gdyż *eżektor*, który w tym systemie wytwarza względną próżnię, jest tylko odmianą zupełnie podobnego przyrządu, mianowicie *inżektora Gifiard'a* który służy do zaopatrywania kotłów w wodę. Jednem słowem hamulce *Smith'a* są odnośnie do hamulców o ścieśnionem powietrzu tem, czem te ostatnie są względem hamulców

parowych z przewodem mechanicznym, wiecej jeszcze skomplikowanych i z tego względu zupełnie zarzuconych.

W d. 3 marca 1877 r, towarzystwo drogi żelaznej Północnej francuskiej, w skutku tych uwag swych inżynierów, zarządziło próby z hamulcem *Smitb'a*, na przestrzeni pomiędzy Paryżem i Creil. Pociąg użyty do doświadczeń składał się z 13 wagonów opatrzonych w hamulce i parowozu systemu *Crampton'a*, którego 4 koła przednie również były opatrzone w hamulce, tak samo jak i koła tendra. Ciężar wagonów wynosił około 140 tonn. Doświadczenia te wykazały że:

„Wstrzymanie pociągu 130 tonn ciężkiego, idącego z szybkością 80 kilom. na godzinę na spadku 0,005, jest możebne przy pomocy hamulca *Smith'a* w przeciągu 24 sekund i na odległości 300 metrów."

Niemcy poszły również za przykładem Anglii i Francyi. W skutku rozporządzenia ministeryum handlu w Prussach, dyrekcye dróg rządowych postanowiły w d. 31 stycznia 1877 r. wykonać próby z hamulcami ciągłymi. Na konferencyi odbytej w d. 8 kwietnia tegoż roku, zarządy te oznaczyły termin prób na początek sierpnia 1877 r. Do tych prób przystąpiły drogi: Wschodnia, Dolnoszlązka-Marchijska, Westfalska, Hanowerska rządowa, Frankfurtsko-Bebraska, Górniczo-Marchijska i Meno-Wezerska. Próbowano hamulce systemów: *Clauss'a*, *Westinghouse'a*, *Finkbein'a* i *Dato*. Liczba prób wynosiła 80; pociągi puszczano z szybkością średnią 75 kilom. na god. i kilka prób wykonano nawet z szybkością 90 kilom. Zebranie i zestawienie rezultatów, jakie osiągnięto w tych próbach, nie jest jeszcze umieszczone w zeszycie dopełniającym (Ergänzungsheft) pisma *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* za rok 1877, z którego powyższą wiadomość zaczerpnęliśmy. Pismo to jednak obiecuje wkrótce podać te rezultaty.

Nadmienimy w końcu, że wprowadzenie hamulców ciągłych nie powinno wcale wykluczać jednoczesnego używania hamulców ręcznych, oraz obsługujących takowe brekowych; wszelkie bowiem nowe wynalazki należy z początku przyjmować raczej jako środki dodatkowe, nie zaniedbując środków, których potrzeba poprzednio została uzasadnioną. Dawniej używanych środków nie należy nigdy odrzucać, dopóki praktyka nie uświęci wyłącznego używania nowych. Z drugiej znów strony, gdzie chodzi o dobro służby i bezpieczeństwo podróżnych, nie należy się cofać przed żadnym wydatkiem, lecz jednocześnie potrzeba umieć zatrzymać się na właściwym stopniu przy wprowadzaniu ulepszeń.

3. *Wady i niedokładności sygnałów*. Przytoczymy tu na wstępie ogólnie przyjętą zasadę: że lepszy jest zupełny brak sygnałów, niż sygnał fałszywie podany, albo też taki, któryby przez możność łatwego psucia się w błąd wprowadzał. Te dwa ostatnie warunki wskazują, jak wielką baczność należy zwracać tak

na służbą niższą, której jest powierzona obsługa jak i na samą budowę i stan sygnałów.

Wiadomo, że sygnały będące w użyciu na drogach żelaznych są: optyczne, akustyczne i elektryczne. Dwa pierwsze rodzaje sygnałów mogą być tylko podawane i zrozumiane, jak zresztą sama ich nazwa wskazuje, w granicach wzroku i słuchu ludzkiego,—ostatnie, t. j. elektryczne, mogące dosięgać wielkich odległości, oddają niezaprzeczenie największe usługi.

Sygnał optyczny we dnie zasadza się na ogólnie prawie przyjętem ramieniu, umieszczonem na wysokim maszcie. Położenie poziome ramienia, czyli pod kątem prostym z masztem, znaczy *„stój,“* pod kątem 45°— *„droga wolna.“* W nocy zaś światła czerwone, zielone i białe, stale w odpowiednich punktach ustawione lub umieszczone z przodu i z tyłu pociągów, tworzą rodzaj mowy telegraficznej, dającej wyobrażenie każdemu pozostającemu w służbie drogi żelaznej, o stanie tejże drogi.

Do sygnałów akustycznych należą: *świst maszyny*, *trąbki dróżników* i *petardy*, które podczas mgły lub zawiei śnieżnych zastępując sygnały optyczne, odgrywają bardzo ważną rolę.

Sygnały optyczne przedstacyjne, które służą do zabezpieczania pociągów wchodzących na stacyą oraz takich, które na stacyi znajdować się mogą, powinny być zawsze umieszczone w takiej odległości od stacyi, ażeby pociąg, nawet w pełnym biegu będący, gdy dochodzi do sygnału przedstacyjnego, mógł być zawsze wstrzymany, zanim wpadnie na stacyą. Należy zatem w razie, gdy dojazd do stacyi jest na spadku, umieszczać sygnał w większej odległości, aniżeli wtedy, gdy tenże dojazd ma miejsce pod górę.

Sygnały elektryczne, t. j. w ogóle telegrafy, oddają przy wyzysku dróg żelaznych niezaprzeczenie ogromne usługi. Śmiało rzec można, iż bez telegrafów elektrycznych, żadna droga nie mogłaby dziś z korzyścią być czynną. Przy pomocy bowiem telegrafów elektrycznych można wypuszczać pociągi nadzwyczajne, zaradzać różnym zwłokom, zerwaniom pociągów, zatrzymywać uciekające parowozy lub wagony i w ogóle zapobiegać różnym wypadkom i nieprzewidzianym opóźnieniom a co najważniejsza osiągnąć pewność jazdy.

Jednem słowem, przy pomocy telegrafu elektrycznego, zawiadowcy stacyi i ci którzy bezpośrednio z ruchem pociągów są w styczności, oraz wszystkie osoby należące do służby drogi żelaznej, mogą sięgać poza granice działalności zmysłów ludzkich i odpowiednio do zasiągniętych informacyi wydawać swoje rozporządzenia na znaczne odległości.

Jednem z ważniejszych zastosowań telegrafu elektrycznego przy wyzysku dróg żelaźnych jest tak zwany system blokowania pociągów. Podajemy tu opis tego systemu, zaczerpnięty z prelekcyi *p. H. W. Preece* ze względu na to, że główną rolę w nim odgrywa właśnie telegraf elektryczny w połączeniu z sygnałami.

W tym systemie, stanowiącym ważny czynnik bezpieczeństwa ruchu na drogach żelaznych, pociągi poruszające się po jednym i tym samym torze, są trzymane w pewnej *niezmiennej odległości pomiędzy sobą*, zamiast postępować za sobą w *odstępach czasu niepewnych i zmiennych*.

W systemie mającym za zasadę czas, sygnał *stój* podaje się przez pięć minut a sygnał *baczność* jeszcze przez pięć minut, następujących po przejściu pociągu przez stacyą lub jakikolwiek punkt wyznaczony na przystawanie pociągów. To też w tym systemie pociągi są oddzielone odstępami stałymi pięciominutowymi, a nawet większymi ze względu na sygnał *baczność*. Bezpieczeństwo pociągu zależy tu głównie od prowadzącego, a uniknięcie wypadku — od jego ciągłej uwagi.

Gdyby parowozy poruszały się zawsze z szybkością regularną i zupełnie stałą, gdyby było można zawsze ściśle się trzymać czasu, oznaczonego rozkładem jazdy, gdyby linie nie były zapchane pociągami i prowadzący pociąg maszynista mógł zawsze widzieć przed sobą na znaczną odległość, gdyby sygnały były dość gęsto rozstawione i z całą akuratnością podawane,—wtedy byłoby możebnem utrzymać stały przeciąg czasu pomiędzy dwoma po sobie następującymi pociągami. Lecz żaden z powyżej wymienionych czynników bezpieczeństwa nie jest stałym. Często bardzo pośpieszne pociągi nadzwyczajne idą za powolnymi towarowymi, raz w czasie gęstej mgły, to znów na spadku, raz przy blasku słońca, to znów w czasie zawiei śnieżnej. Pociągi robocze zatrzymują się na linii zdala od stacyi, podróżni w wielu dniach, w których ruch bywa wyjątkowo bardzo ożywiony, w skutek natłoku opóźniają odejście pociągu i przeszkadzają wypuszczeniu takowego podług czasu oznaczonego rozkładem jazdy. W niektórych punktach drogi pociągi tak często po sobie następują, że nie można zastosować między nimi odstępu pięciu minut. Przeszkody w patrzeniu przed siebie wytwarzają się skutkiem łuków, przekopów i t. p., sygnały są często niedbale obsługiwane. Zatem system *czasu* jest pełen czynników niebezpieczeństwa i niewzruszona logika faktów dowiodła, że odstęp czasu jest złudnym i że system ten nie przedstawia bezpieczeństwa.

Jeżeli w zamian za to utrzyma się pewną stałą odległość pomiędzy pociągami, to bez względu na czynniki poprzednio przytoczone, wpływające na nieregularny ich bieg, spotkanie się pociągów staje się w tym przypadku niemożliwem. Na tem zasadza się tak zwane *sekcyonowanie* czyli blokowanie, które niewłaściwie podzielono na dwie kategorye: bezwzględne i dowolne. Wtedy bowiem, gdy pierwsze jest prawdziwym systemem sekcyonowania, drugie wcale nim nie jest i wprowadzone zostało tylko w celu powiększenia ruchu na danej linii, nie zaś dla bezpieczeństwa pociągów. Stanowi ono niezaprzecznie pewne ulepszenie w systemie czasu, jednakże brak podobieństwa z systemem sekcyo-

nowania bezwzględnego, nie pozwala go podciągać pod tę samą kategoryą.

System sekcyonowania stosuje się przy pomocy telegrafu elektrycznego. Komunikacya pomiędzy dwiema stacyami jest utrzymywana za pomocą dzwonków, wprowadzanych w ruch prądem elektrycznym dla oznajmienia o zbliżaniu się lub wyjściu pociągów. Sygnały optyczne stałe również to pokazują.

Pewne wskazówki, które powtarzają podanie sygnałów lub nastawienie zwrotników, pozwalają sprawdzić dokładność wykonania tych czynności i poprawić błędy, jakie mogą wyniknąć przez opieszałość lub pośpiech służby. Jednem słowem bezpieczeństwo jest zapewnione a zgodność w manewrach jest utrzymywana przez sprawdzania i przeciwsprawdzania.

System sekcyonowania służy zarówno do zabezpieczenia pociągu od spotkania się z takim pociągiem, który naprzeciw niego idzie, jak i z takim, który za nim z większą szybkością postępuje. Zanim bowiem dany pociąg może przejechać przez punkt *A*, linia zawczasu zostaje zamkniętą w punkcie *B*, a jak pociąg przejdzie punkt *A*, linia zostaje za nim zamkniętą w tymże punkcie, tak iż pociąg, poruszający się między punktami *A* i *B*, jest w zupełności zabezpieczony w obu kierunkach.

System sekcyonowania, oprócz tego, że zabezpiecza pociągi od najechania, pozwala jeszcze na zwiększenie ruchu na danej linii, dopuszczając mniejsze odstępy pomiędzy pociągami i z tego względu, przy umiejętnem zastosowaniu, może nieraz zastąpić potrzebę budowy drugiej linii.

Kwestya sygnałów przy drogach żelaznych, będąc jak wiadomo bardzo ważną, tak pod względem bezpieczeństwa jazdy, jak i pod względem ułatwienia i przyśpieszenia ruchu, była i jest ciągłym przedmiotem ulepszeń i dziś, rzec można, znajduje się w okresie odpowiadającym wszelkim wymaganiom. Niedokładności w sygnałach rzadko się napotykają, ich budowa i sposób podawania są tak proste, że najczęściej w razie wypadku, wynikającego w skutek niedokładności sygnału, bywa winnym podający robotnik lub kontrolujący tę czynność urzędnik.

4⁰ *Wady i niedokładności służby.* Sam człowiek, a raczej omylność ludzka, jest najważniejszym czynnikiem w wypadkach na drogach żelaznych. Najlepsze wynalazki mają niezaprzeczenie swoje specyalne niedokładności, jednakże człowiek jako maszyna więcej skomplikowana od innych i podlegająca najróżnorodniejszym wpływom moralnym i fizycznym, jest właśnie w skutek tego najważniejszym czynnikiem w wypadkach.

Niedbalstwo lub obojętność na czynności tak ważne, jak te, które mają na celu bezpieczeństwo jazdy, są nadzwyczaj rzadkie, można powiedzieć, że w wielu razach nawet nieprzypuszczalne. I tak np. trudno przypuścić, ażeby maszynista prowadzący pociąg, śpiąc na maszynie, czynił to przez lekkomyślność, naraża bowiem nietylko podróżnych ale nieraz i siebie na utratę życia. Lecz ciało

i umysł człowieka podlegają znużeniu i wtedy niezdolne są do pełnienia czynności z całą wymaganą przytomnością,

To też uniknięcie części wypadków, zależy wiele od doboru ludzi zdrowych na ciele i umyśle, to jest wolnych od wad fizycznych i moralnych, na utrzymaniu dobrze obmyślanej karności, oraz na racyonalnym rozkładzie godzin służbowych.

Pisma codzienne donosiły niedawno: że dla zapobieżenia zbyt częstym wypadkom na drogach żelaznych, ministeryum komunikacyi,—wymagając aby maszyniści i w ogóle pełniący służbę na pociągach, nie pełnili takowej dłużej nad osiem godzin z rzędu w zimie a dziesięć w lecie, — poleciło zarządom dróg żelaznych zwiększyć liczbę osób obsługujących różne części taboru. Ostatni wypadek na drodze Brzesko-Grajewskiej spowodowany był nadzwyczajnem zmęczeniem maszynistów.

Nadmienimy w końcu, że bezpieczeństwo jazdy na drogach żelaznych, pomimo różnych braków, jakie na tej lub owej drodze można jeszcze napotkać a które w streszczeniu staraliśmy się wykazać, jest już dzisiaj, dzięki wprowadzonym udoskonaleniom tak w taborze, jak i przy wyzysku, prawie absolutne. Stosownem będzie, na poparcie tego ostatniego zdania, przytoczenie kilku liczb.

P. Preece, z jednego ze swoich wykazów statystycznych, wyciąga następujący stosunek liczby podróżnych zabitych (w skutku wypadków od podróżnych niezależnych) do ilości odbytych podróży:

Okres	1 podróżny zabity na liczbę podróży:
od r. 1846 do r. 1849	4 782 188
„ 1855 „ 1859	8 708 411
„ 1865 „ 1869	12 941 170
„ 1870 „ 1873	20 079 660

Innemi słowy, jeżeli długość każdej podróży ocenimy na 10 mil ang., wypadnie 1 podróżny zabity na 200 796 600 mil przebieżonych. Albo jeżeli pewna osoba podróżuje 10 godzin dziennie z szybkością 30 mil. na godzinę przez 365 dni w roku, może prawdopodobnie uledz wypadkowi śmierci dopiero po 1835 latach podróży.

Odpowiednie liczby, otzymane przez p. *Sartiaux* dla kolei francuskich, podane, zostały w Przeglądzie Technicznym (t. VI, str. 373). Liczby te dowodzą, że pomimo wypadków przytrafiających się jeszcze od czasu do czasu, drogi żelazne uważać już dziś można jako prawie absolutnie bezpieczne.

ZBIORNIKI MUROWANE
W GORZELNIACH,

PRZEZ

Kazimierza Krzyżanowskiego.

(Tabl. VI.)

Jak niedostatecznemi są używane dotąd przeważnie do przechowywania okowity dębowe kufy i beczki, ile kosztów i kłopotów sprawiają właścicielom gorzelni bezustanne ich naprawy, rzecz to znana ogólnie, a najlepiej gorzelnikom. Mimo najstaranniejszego wykonania i utrzymywania tych beczek, niezaprzeczoną jest rzeczą, że pewna ilość spirytusu wsiąka w pory drzewa a w końcu, choćby tylko w kształcie pary, wychodzi na zewnątrz. Pożądanem było przeto uchronić właściciela od ubytku jego własności a zarazem dać mu w miejsce łatwo się psujących i po pewnym czasie ulegających zupełnemu zniszczeniu, naczyń drewnianych, zbiorniki trwałe, w które ciecz nie wsiąka i przez które nie przecieka. Zadanie to rozwiązywano z mniejszem lub większem powodzeniem a jeden ze sposobów, nie stanowiący zupełnej nowości ale za to osobiście przezemnie wypróbowany, pragnę tu przedstawić—biegłym i interesowanym.

Wewnątrz budynku gorzelnianego, w tak zwanym magazynie, sąsiadującym z „zaciernią", w miejscu niewilgotnem i dość widnem, wymurowano wzdłuż ściany budynku (Tab. VI fig. 1) zbiornik mniejszy *a*, w celu kontrolowania ilości wyrobu dziennego. Do tego zbiornika spirytus ścieka rurą *o*. Zbiornik wymurowany został z cegły dobrze wypalonej, na cemencie, z dodaniem odpowiedniej ilości piasku, lecz bez żadnej przymieszki wapiennej. Grubość ściany zewnętrznej zbiornika obliczono stosunkowo do ciśnienia wody (jako cięższej od alkoholu, a działającej tu również, jak się to później okaże), bok zaś i ścianę wewnętrzą podłużną dano tylko na długość cegły, związawszy należycie przymurowanie z istniejącemi ścianami budynku. Na wysokości 1 me-

tra zamknięto zbiornik sklepieniem płaskiem, grubem na szerokość cegły (0,15^m), ze strzałką 0,15^m. Ściany wewnętrzne zbiornika wraz z podniebieniem sklepienia i spodem wyprawiono starannie wyprawą cementową, jak również i widzialne części zewnętrzne. Spód zbiornika urządzono z pewnym spadkiem, z wszystkich stron ku *d*, które to miejsce jest przeto najgłębsze, a oprócz tego ma ono jeszcze odpowiednie zagłębienie, dla umieszczenia sita rurowego. Objętość opisanego zbiornika wynosi 50 wiader [1]).

W ten sam sposób wymurowano większy zbiornik *b*, służyć mający do właściwego przechowywania okowity, — z tą tylko różnicą, że ścianę frontową na podstawie obliczenia zbudowano znacznie grubszą, a sklepienie płaskie wykonano w czterech polach, na starych szynach kolejowych, z tą samą strzałką. Spód tego zbiornika leży na pół metra pod podłogą magazynu. Pogłębienie to miało za przyczynę wskazaną objętość większego zbiornika wynoszącą 200 wiader a zarazem potrzebę umieszczenia tamże pompy z dogodnym przystępem. Zbiornik ten ma spód uregulowany ze spadkiem ku *e*, gdzie umieszczonem zostało sito rury prowadzącej do pompy.

Na zbiorniku większym umieszczono po lewej stronie pompę ssąco-tłoczącą ręczną, i połączono ją za pomocą rur miedzianych *g* i *h* (fig. 2) z obydwoma zbiornikami. Wąż gutaperkowy *i* (fig. 3), odpowiedniej długości, umieszczono i połączono gwintem z trzecią stroną pompy. W miejscu zetknięcia się tych trzech rur, (które leży wewnątrz pompy), znajduje się kurek potrójny, łączący stosownie do potrzeby jednę z rur z którąkolwiek z dwóch pozostałych. Przyrząd wskazujący, prostej budowy, umieszczony na kurku, pozwala dostrzedz wygodnie już z dołu, czy i które z tych rur są z sobą w połączeniu, poczem nadać można stosowny obrót kurkowi.

Za pomocą pompy w ten sposób urządzonej, można spirytus przeprowadzać:

1) Z małego zbiornika do większego,

2) Z większego zbiornika do beczek transportowych, które włożyć można wygodnie między oba te zbiorniki,

3) Wprost z małego zbiornika do beczek.

Oba zbiorniki mają otwory w sklepieniach, zamykane szczelnie miedzianemi klapami na zawiasach. Otwory te służą do czyszczenia zbiorników. W klapach urządzone są mniejsze otwory, również szczelnie zamykane, a służące do zanurzania rur pompy, lub wodoskazów. Wszystkie te otwory zamykać można na kłódkę. Oprócz tego oba zbiorniki zaopatrzone są w pływające wodoskazy, zwykłej konstrukcyi, wskazujące według potrzeby, głębokość zawartego w zbiorniku spirytusu, a zarazem i ilość jego w wiadrach i hektolitrach.

---

[1]) 1 wiadro = 12,3 litrów.

Nadmienić tu wypada, że oba zbiorniki, bezwłocznie po ich wymurowaniu i wyprawieniu, zapełniono wodą na dwa tygodnie a to w celu należytego i zupełnego skamienienia cementu. Co do własności tego ostatniego zaznaczyć tu wypada, że cement w należytym swym składzie choćby i bez żadnej powłoki, nie ulega bynajmniej jakiemukolwiek szkodliwemu wpływowi alkoholu.

Takie jest w głównych zarysach urządzenie zbiorników, które ze względu na trwałość, bezpieczeństwo w ogniu, schludność i wygodę, bezwątpienia zastępować będą coraz więcej dotychczasowe beczki i staną się niemal niezbędnymi w urządzających się postępowo gorzelniach. Koszta zbiornika w powyższy sposób urządzonego są małe stosunkowo do kosztów beczek dębowych; opisane bowiem urządzenie kosztuje nie o wiele więcej, niż komplet beczek potrzebnych do przechowywania okowity, które po zużyciu sprawiać trzeba nanowo. Jakie zaś korzyści przynosi podobne urządzenie, o tem wnosić można stąd, że gdy beczki dębowe co najwięcej przetrwać mogą lat 10, to zbiornik murowany staje się częścią integralną budynku gorzelnianego i służyć będzie równie długo, jak i sam budynek.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Annales des Ponts et Chaussées. (Roczniki dróg i mostów). W dalszym ciągu sprawozdań, podanych w zeszytach VIII, IX i XII Przeglądu z r. z., przejrzymy tu rozprawy zamieszczone w Rocznikach za ostatni kwartał r. z.

W ZESZYCIE PAŹDZIERNIKOWYM.

Dupuy. O przyrządzie, mierzącym bezpośrednio pracę żelaza.

Zasadę przyrządu stanowi fakt, że sztaba żelazna mająca 1 m. długości wydłuża się lub skraca o $^1/_{10}$ milimetra w skutek wyciągania lub gniecenia, wynoszącego 2 kilogr. na milimetr kwadratowy przecięcia poprzecznego. Odwrotnie *p. Dupuy* przyjął, że sztaba która na 1 m. długości wydłuża się lub skraca o $^1/_{10}$ milim. pod jedynym tylko wpływem działań, którym jest poddaną,—pracuje na wyciąganie albo na gniecenie w kierunku swej długości, w stosunku 2 kilogr. na milimetr kwadratowy przecięcia poprzecznego.

Cząsteczki składające sztaby lub inne części żelazne, poddane być mogą bezwątpienia działaniom innym jeszcze, niż te, które wywołują wydłużanie lub skracanie a mianowicie działaniom wynikającym z wysiłków: przecinającego i obślizgującego (*effort tranchant et de glissement*). Ale w zastosowaniu do mostów metalicznych, wyznaczenie wytrzymałości na wyciąganie lub gniecenie stanowi główny element rachunku, gdyż prawie zawsze z wytrzymałości tej otrzymać można wysiłek przecinający i obślizgujący.

Przyrząd *p. Dupuy* jest bardzo prosty. Do sztaby żelaznej, której zmiany długości mają być mierzone, przyczepia się pręt żelazny 1 m. długi, mogący się swobodnie obracać około punktu przyczepienia. Drugi koniec tego pręta połączony jest zawiasowo z krótszym końcem wsskazówki, mogącej się obracać około czopu, który przyczepia się także do próbowanej sztaby. Dłuższy koniec skazówki porusza się przed podziałką, przymocowaną stale do sztaby próbowanej.

Gdy się sztaba wydłuża, czop wskazówki oddala się od swego pierwotnego położenia na odległość α. Ponieważ ruch ten jest zawsze bardzo mały, przyjąć przeto można, że połączenie zawiasowe pręta z krótszym końcem skazówki nie zmienia miejsca. Dłuższy koniec wskazówki równocześnie przebiega na podziałce długość β. Jeżeli długości dwóch ramion wskazówki są a i b, wtedy $\alpha = \beta \frac{a}{b}$. W przyrządach tych używanym jest stosunek $\frac{a}{b} = \frac{1}{20}$, tak że przy wydłużeniu o $^1/_{10}$ milim. odpowiadającem pracy 2 kilogr. na milimetr kwadratowy, wskazówka przebiega na podziałce długość 2 milimetrów. Przyrząd ten potrzebuje przy użyciu wielkiej

staranności i doświadczenia dokonywane być muszą przez pomocników sumiennych i inteligentnych.

Doświadczenia wykonane z przyrządem p. *Dupuy* na belce kratowej próbnej, zbudowanej staraniem inspektora głównego *Morandière'a* i na kilku mostach żelaznych o różnych otworach, wykazały, że nigdzie praca żelaza nie przekracza granic oznaczonych przez teoryą, a przeciwnie znacznie jest niższą od tych granic. Doświadczenia te stanowią sprawdzenie wzorów, używanych przy projektowaniu belek żelaznych.

Felix Martin. Eucalyptus i jego zastosowania przemysłowe.

To drzewo australijskie, kolosalnej wielkości, bo dochodzące często 60 do 70 m. wysokości a niekiedy do 100 m., wprowadzone zostało do Algeryi i Południowej Francyi, gdzie pomimo zmiany klimatu przyjmuje się łatwo, rosnąc dziennie na 4,1 milim. wysokości a powiększając swój obwód dziennie o 0,22 milim. W dziewięć lat po zasianiu jeden pień odmiany *Eucalyptus globulus* dostarczył następujących sztuk drzewa:

Długość	Obwód	Objętość
3,80 m.	1,33 m.	0,554 m. sz.
4,40 „	0.80 „	0,221 „
4,70 „	0,50 „	0,095 „
7,00 „	0,36 „	0,068 „
5.00 „	0.36 „	0,045 „
9.50 „	0,30 „	0,080 „
6.00 „	0.30 „	0.048 „
5,00 „	0,27 „	0,040 „

Razem 1,153 m. sz., czyli licząc średnio 45 fr. za 1 m. sz., pień po dziewięciu latach wart jest 50 fr.

Kora Eucalyptusa zawiera 12% do 15% taniny, to jest prawie dwa razy tyle, co kora dębu zielonego, która sprzedaje się po 14 fr. kilogram. Liście i łodygi dają przez dystylacyą znaczną ilość essencyi, $12^1/_2$ uncyi ze 100 funtów świeżych liści. Essencya ta, mająca ciężar wł. 0.907, wrze przy temp. 148°. Rozpuszcza ona żywice kopalne łatwiej, niż inne essencye. Pali się białym płomieniem bez odoru i dymu i może być używaną do oświetlania. Używaną zaczyna być także w parfumeryi, mianowicie w Grasse kupowaną jest w tym celu i płaconą po 12 do 15 fr. kilogram. Odwar spirytusowy z liści eucalyptusa, znalazl zastosowanie w medycynie a także służy do wyrobu likieru, mogącego zastępować absent (*absinthe*).

P. Martin rozbiera po szczególe zastosowania przemysłowe tego drzewa, zwłaszcza mające styczność ze sztuką inżynierską. Mówi więc o wysadzaniu dróg i obsiewaniu skarp nasypów, o wpływie plantacyi eucalyptusa na polepszenie i uzdrowotnienie klimatu, na błotach przy ujściach rzek i t. p., o ustalaniu ław piaszczystych na brzegach morskich, o spożytkowaniu tego drzewa do budowy, mianowicie na podkłady dla dróg żelaznych, słupy telegraficzne, belki i deski. W końcu opisuje różne odmiany eucalyptusa, te zwłaszcza, które mogą wytrzymywać klimat Południowej Francyi.

— *Ch. Bernard. Rozszerzanie starych mostów.*

Autor opisuje w jaki sposób rozszerzył most w Saint-Ambroix, mający 3,40 m. szerokości między baryerami i przeprowadził przez ten most drogę wozową 4,60 m. szeroką, z chodnikami 0,70 m. po obu stronach. Rozszerzenie urzeczywist-

nione zostało przez zbudowanie lekkich sklepień z cegły, podtrzymywanych przez wsporniki żelazne. Wsporniki te utworzone są przez belki kształtu podwójnego T, osadzone w starym murze mostu na 0,75 m. głęboko i wzmocnione kątownikami podpierającymi.

W ZESZYCIE LISTOPADOWYM.

— *M. Lavoinne. O tramwayach, poruszanych liną bez końca, w San Francisco (Kalifornia).*

San Francisco posiada dość zupełną sieć kolei konnych, od której wyłączone zostały z konieczności ulice przedstawiające zbyt wielkie spadki Ulicom tym, dla braku komunikacyi zagrażał już upadek, którego unikły dzięki inżynierowi *Hallidie*, zajmującemu się specyalnie kolejami linowemi a wezwanemu przez właścicieli domów na tych ulicach do zbudowania tamże odpowiedniego systemu lokomocyi. Pierwszą próbę zrobiono na ulicy Clay. Ulica ta, przedstawiająca 15 m. normalnej szerokości, wznosi się od ulicy Kearney, szeregiem spadków wynoszących od 0,117 do 0,162 na wysokość 93,57 m. i znów się opuszcza, mniej ostrym już spadkiem ku ulicy Leavenworth W przebiegu swym spotyka pięć ulic poprzecznych, którym odpowiada tyleż poziomych placyków, przedstawiających od 14 do 21 m. długości. Długość całkowita pomiędzy ulicami Kearney i Leavenworth wynosi 1 033 m. Postanowiono na ulicy Clay zbudować tramway poruszany linami, któryby ruchowi ulicznemu nie przeszkadzał więcej, niż zwykła kolej konna, nie wystawał ponad powierzchnię ulicy, pozwalał szybko zatrzymywać powozy i mógł być wyzyskiwany tak ekonomicznie jak i koleje konne, nie wymagając użycia ruchomego motora, straszącego konie albo w inny sposób zakłócającego spokój. Zadanie rozwiązanem zostało zastosowaniem liny bez końca, poruszającej się w podwójnej galeryi podziemnej. Galerya przedstawia w górze szparę podłużną, przepuszczającą przyrząd, za pomocą którego wagony idące pod górę jedną stroną ulicy, lub zstępujące — drugą, przyczepiają się do liny. Lina wprawiana jest w ruch maszyną stałą, umieszczoną w pobliżu wierzchołka spadku.

Pod każdym z dwóch torów ułożonych na ulicy, umieszczoną jest rura z klepek drewnianych ściśniętych żelaznemi obręczami, przedstawiająca 0,70 m. średnicy wewnętrznej. Oś rury leży na 0,55 m. pod powierzchnią ulicy. Wewnątrz na spodzie rury, w odległości 11,70 m. jeden od drugiego, umieszczone są bloki pionowe, o średnicy 0,28 m. podtrzymujące linę. W punktach zmiany spadku, inne bloki przytwierdzone do wierzchołka rury, nie dopuszczają tarcia liny o ten wierzchołek.

Szpara podłużna przepuszczająca szczypce, które chwytają linę przez pośrednictwo małych bloków, przedstawia tylko 0,022 m. szerokości. Nie leży ona nad osią rury, ale trochę z boku, aby końce szczypiec zaopatrzone w małe bloki, przechodzić mogły pomiędzy dolnymi a górnymi blokami rury. Lina ma 0,025 m. średnicy, składa się z 114 drutów ze stali hartowanej i jest pokryta werniksem. Całkowita jej długość wynosi 2 040 m. a ciężar 4 300 kgm. Nawija się ona u spodu spadku na blok poziomy, o średnicy 2,40 m., ruchomy, z przeciwwagą do stałego naprężania liny. W górze każda gałąź liny nawija się na podobny blok, i kieruje ku maszynie, umieszczonej w odległości 116 m. z boku. Obie gałęzie przy maszynie przechodzą przez blok pionowy pośredni, poczem lina nawinięta jest dwa razy na blok poruszający. Oba te bloki mają 2,70 m. średnicy. Maszyna

jest pozioma z cylindrem o 0,30 m. średnicy i 0,45 m. skoku tłoka. Wprawia ona w ruch blok i linę nadając tej ostatniej prędkość 6 400 m. na godzinę.

Przyrząd poruszający, czyli tak zwany *dummy*, chodzi razem z przyczepionym do niego omnibusem po torze mającym 1,05 m. szerokości. Szyny są płaskie, w przekroju przedstawiające kształt T, którego ramie poprzeczne zwrócone jest do góry, a ramie pionowe wpuszczone w drewniany bal podłużny. *Dummy* tem się tylko różni od zwykłego omnibusu, że jest krótszy i ma tylko zewnątrz siedzenia dla publiczności. Wewnątrz, nieco ku przodowi, na osi wozu, umieszczony jest sam przyrząd, złożony ze szczypiec, które przechodzą przez szparę do wnętrza rury i przedstawiają kształt litery L, w przekroju pionowym poprzecznym. Część pierwsza tych szczypiec, przechodząca przez szparę ma w planie 0,016 m. szerokości a 0,165 m. długości i składa się z dwóch sztab stałych i ruchomego pręta pośrodku. Sztaby podtrzymują wewnątrz rury przyrząd, złożony z dwóch małych bloków, obejmujących z dwóch stron linę. Jeden z tych bloków jest stały a drugi ruchomy i może być dowoli przyciskany do liny, za pomocą właśnie pręta ruchomego, Gdy blok ruchomy jest przyciśnięty liną ciągnie za sobą cały przyrząd a z nim *dummy* i przyczepiony doń omnibus. Pręt, przyciskający do liny blok ruchomy, opuszczany jest i podnoszony za pomocą śruby. Cały przyrząd wewnątrz rury może być także za pomocą śrub podniesiony i wysunięty na zewnątrz przez otwory poumieszczane w odpowiednich miejscach ulicy, a zamykane klapami. Tak sztaby jak pręt i wszystkie części przyrządu są stalowe.

Dummy i przyczepiony doń omnibus zaopatrzone są nadto w zwykłe hamulce.

Bez figur trudno nam jest wchodzić w szczegóły urządzeń, mianowicie u spodu i w górze spadku, gdzie *dummy* przechodzić może z jednego toru na drugi przez pośrednictwo tarcz obrotowych, mających pod spodem rurę, w którą wchodzi dolna część przyrządu.

Omnibus mieści 14 osób a *dummy* 9. Całe urządzenie kosztowało 500 000 fr. z których 300 000 pochłonęła sama kolej. Tramway ten wyzyskiwany jest już od r. 1873. W przeciągu pierwszych 16 miesięcy przewiózł półtora miliona osób. Dochód brutto wyniósł w tym peryodzie 375 000 fr. Koszt wyzysku wynosi dziennie 615 fr.

Jakkolwiek system ten funkcyonuje dotąd, przedstawia on jednak pewne strony ujemne, mianowicie co do szczypiec, które z przyczyny ekscentrycznego swego położenia odnośnie do liny, nie mają dość mocy. Rura mieszcząca linę, wyłożona drzewem, nie przedstawia także dostatecznej trwałości.

To też przy budowie tramwayu na ulicy Sutter, przedstawiającego 1 620 m. całkowitej długości, system powyższy uległ różnym ulepszeniom co do szczegółów, Wzmiankowane niedogodności zostały usunięte i tramwaye podobne zbudowano jeszcze na dwóch innych ulicach San Francisco. Rura mieszcząca linę, w jednym z nich jest z betonu, a w drugim z żelaza lanego i ma tylko 0,30 m. średnicy.

— *Pelletreau. Rozprawa o wytrzymałości murów podległych parciu wody.*

Jest to dalszy ciąg rozprawy z zeszytu sierpniowego. Autor bardzo szczegółowo opracowywa tę kwestyą.

W ZESZYCIE GRUDNIOWYM.

— *Kleitz. O zastąpieniu przy obliczaniu mostów żelaznych na drogach zwyczajnych, obciążeń wynikających z przejazdu najcięższych wozów, obciążeniami jednostajnie rozłożonemi.*

Ministeryum robót publicznych we Francyi, przepisało cyrkularzem z d. 9 lipca 1877 r., ażeby przy obliczaniu mostów żelaznych na drogach zwyczajnych, przyjmowano, że po tych mostach przechodzić mogą wozy dwukołowe ważące 11 tonn i czterokołowe ważące 16 tonn. Belki mostowe obliczone być powinny albo w przypuszczeniu, że cały most jest zapchany podobnymi wozami i ich końmi, albo też w przypuszczeniu jednostajnego obciążenia 300 kgm. na 1 m^2, stosownie do tego, które przypuszczenie daje większe momenty zgięcia. Otóż *p. Kleitz* długimi rachunkami dochodzi do otrzymania dla różnych otworów obciążeń jednostajnie rozłożonych mogących zastępować przy obliczaniu najniedogodniejsze rozkłady najcięższych wozów na moście. Obciążenia te na metr kwadratowy powierzchni mostu są;

Dla otworu mostu	W przypuszczeniu wozów dwukołowych	W przypuszczeniu wozów czterokołowych
3 m.	2 933 kgm.	2 662 kgm.
4 „	2 200 „	2 084 „
5 „	1 760 „	1 741 „
6 „	1 467 „	1 504 „
7 „	1 257 „	1 346 „
8 „	1 100 „	1 222 „
9 „	982 „	1 126 „
10 „	887 „	1 049 „
12 „	743 „	917 „
14 „	644 „	820 „
16 „	572 „	745 „
18 „	515 „	688 „
20 „	471 „	640 „
25 „	392 „	553 „
30 „	340 „	495 „
35 „	324 „	476 „
40 „	308 „	464 „
45 „	294 „	454 „
50 „	282 „	450 „

Cyrkularz ministeryalny z 15 czerwca 1859 r. podawał obciążenie jednostajne 400 kgm. na metr kwadratowy, odpowiadające w powyższej tablicy otworowi 80 m. w przypuszczeniu wozów czterokołowych.

— *Lechalas. Warunki budowy dróg żelaznych drugorzędnych (à petit trafic).*

Pobieżny artykuł traktujący kwestyą ze względów ekonomicznych i odnośnie do miejscowych stosunków,

— *Raport Komissyi wyznaczonej do zbadania nowego systemu czyszczenia wód ze ścieków miasta Reims.*

Raport ten zredagowany został znakomicie przez *p. Leona Durand Clay'a.* Część pierwsza obejmująca w streszczeniu ogólne zasady, jakie w kwestyi oczyszczania wód ściekowych daje nauka i praktyka,— szczególniej zasługuje na uwagę. Nowy system, który Komisya po zbadaniu proponuje zastosować tymczasowo tylko (gdyż za jedyny najlepszy uważa system oczyszczania wód ściekowych przez nawodnianie niemi pól) polega na oczyszczaniu drogą chemiczną, za pomocą znajdujących się obficie w okolicy Reims tak zwanych *czarnych ziem* albo *czarnych popiołów*, zawierających siarczan żelaza i siarczan glinki a powstałych przez spalenie na powietrzu odkrytych pokładów glinki piaskowej, zmięszanej z pirytami że-

laznymi a nadto obejmującej żyły i gniazda lignitu. Glinka ta wystawiona na powietrze pochłania tlen, w skutek czego materye organiczne ulegają spaleniu a siarka pirytów daje siarczan żelaza i siarczan glinki.

— *Chabas. Powiększenie powierzchni przecięcia poprzecznego przepływu wody w kanałach, pod odosobnionymi mostami, za pomocą pogłębienia dna.*

Autor zwraca uwagę inżynierów na możność powiększenia w użyteczny sposób powierzchni przecięcia poprzecznego przepływu wody pod odosobnionymi mostami na kanałach, ograniczając się na pogłębieniu koryta przy przejściu pod mostami. Otrzymuje się przez to znaczne zmiejszenie siły pociągowej przy holowaniu statków na tych przejściach, oprócz innych dogodności dla żeglugi.

F. K.

NOWE KSIĄŻKI.

Angielskie.

Bourne. J. C. E. A. Treatise of the Steam Engine in ist applications to Mines, Mills, Steam-Navigation, Railways, and Agriculture. With Portrait, 37 Plates, 546 woodcuts, 4-to, 42 Szyl.

Gore G. L L. D., F. R. S. The Art of Electro-Metallurgy, ineluding all known Processes of Electro-Deposition With 56 Woodcuts Sm. 8-vo. 6 szyl.

Gwilt's Encyclopaedia of Architecture with above 1 600 Woodcuts. Revised and extended by *W. Papworth.* 8-vo. 62 sz. 6 p.

Hoscold, H. D. The Engineer's Valuing Assistant. 8-vo 3 szyl. 6 p. half-bound.

Kerl's Practical Treatise on Metallurgy, adapted from the last German Edition by *W. Crookes*, F. R. S. and *E. Röhrig* Ph. D. With 625 woodcuts. 3 vols. 8-vo. 99. szyl.

Ure's Dictionary of Arts, Manufactures and Mines. Seventh Edition, re-edited by R. Hunt. F. R. S. With 2 100 woodcuts. 3 Vol. in 8-vo 105 szyl.

Francuskie za luty 1878.

Bertrand (Georges),— Guide des imprimeurs, protes, libraires et publicistes, contenant le tarif des prix de Paris pour la composition, le tirage, le clichage, le brochage, la reliure, etc. Suivi des principaux édits, arrêts, ordonnances, lois, décrets, sénatus-consultes et circulaires qui régissent l'imprimerie, la librairie, la presse périodique, l'affichage et le colportage. 2-e édition, In-8. *Morris.* 10 fr.

Faliés (Alfred).— Étude théorique et pratique sur les chemins de fer à traction de locomotive sur routes. In-8 avec 2 planches. Lemoine. 3 fr.

Péclet (E.). Traité de la chaleur consideréc dans ses applications. Quatrième édition, publicé par A. Huaelot. 3 vol. in 8-vo avu figures. *Masson.*

Niemieckie za marzec 1878 r.

Bartels, H., Bericht über einige sogenante Secundairbahnen, insbesondere Schmalspurbahnen in Amerika. 2. Aufl. Berlin Ernst & Korn. 1. —

Corvin. J., — Handbuch der Bezugsquellen u. Presse aller Baumaterialien. 4 u. 5. (Schluss-) Abth. Leipzig H. Voigt Sep.-Cto. 12. – (cplt. geb.: 20. —)

Drepisch, B., Die Papiermaschine, ihre geschichtliche Entwickelung u. Construction, unter Berücksicht. der bis auf den heutigen Tag daran angebrachten Verbesserugen. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 8. —

Exner, W. F., Johann Beckmann, Begründer der technologischen Wissenschaft. Vortrag. Wien, Gerolds Sohn. 1. 60,

Foeppl, A., Die neuen Träger-Systeme f. eiserne Brücken. Leipzig, Knapp. 1, 60.

Geisenheimer, L., Vorschläge zur Gestaltung der preussischen Gewerbeschulen Leipzig, Siegismund & Volkening. 1. —

Hittenkofer, vergleichende architektonische Formenlehre. 2 Ausg. 20 Hfte. 4. Leipzig Scholtze. 1. 50.

Keller, J., Das deutsche Handwerk u. praktische Vorschläge zur Hebung desselben Chemnitz, Schmeitzner. 2. 40.

Klette R. das deutsche Familienhaus. Sammlung ausgeführter Wohngebäude. Fol Leipzig. Knapp. 16.

Kramer V., der Maschinen-Dienst auf der Brenner-Bahn. Wien, Lehmann & Wentzel. 4. —

Lessing O., Bau-Ornamente Berlin's, 1. Lfg. Fol. Berlin, Wasmuth. 20. —

Niedling, A., Auf unsere Friedhöfe. Neue Orig. Entwürfe zu Grabdenkmälern. 4. Weimar, B F, Voigt. 6. —

Schauplatz, neuer, der Künste u. Handwerke. 50. Bd. Weimar B. F, Voigt. 10. — Praktisches Handbuch f. Kunst- Bau- u Maschinenschlosser, Goldschrankfabrikanten, Kleinmechaniker etc. Von A. Lüdicke. Mit e. Atlas in Fol.

Schurth, O., Schablonirte Decorations-Malereien. 3. Folge. 6. u. 7. Hft. Fol. Karlsruhe, Veith 5. —

Strippelmann, L., die Petroleum-Industrie Oesterreich-Deutschlands, dargestellt zur Klarstellung deren Wichtigkeit u. Zukunft etc. 1. Abth.: Oesterreich Leipzig, Knapp. 4. —

Taschenbibliothek, deutsche kunstgewerbliche. 2 Hft. Leipzig, Scholtze. 1. 20. Kunst- u Haus-Industrie auf der Weltausstellung in Philadelphia 1876 Berichtet v. H. Frauberger.

Techniker-Zeitung, allgemeine. Organ der Genossenschaft deutscher Techniker. Red : C. Weitzel. 1. Jahrg. 1878. 52 Nrn. Fol. Leipzig, M. Schäfer. 8. —

Zwiek, H', die Natur der Ziegelthone u. die Ziegel-Fabrikation der Gegenwart. Wien, Hartleben. 8. 39.

Polskie.

Jan Pietraszek. Mechanika Popularna. Zesz. III i IV. Treść: materyały do budowy machin, o wytrzymałości materyałów, dynamika czyli nauka o ruchu ciał stałych, hydraulika czyli o równowadze i ruchu ciał płynnych, aerostatyka i aerodynamika czyli o równowadze i ruchu ciał sprężystych, o cieplíku, o kotłach parowych i przyrządach do nich należących, części składowe maszyn. Zeszytów będzie sześć; prenumerata za całe dzieło wynosi rs. 4 kop. 25.

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Hutnictwo.

— **Łamliwość żelaza i stali w stanie ciepłym**. Jak wiadomo jedną z najniebezpieczniejszych wad wytworu żelaznego, jest jego łamliwość czyli kruchość. Dotąd rozróżniają powszechnie dwa rodzaje łamliwości żelaza: 1) *łamliwość w stanie chłodnym*, która zwykle powstaje od zbytniej domieszki w żelazie lub stali *fosforu*, *krzemu*, *miedzi* i t. p. ciał obcych, 2) *łamliwość w stanie gorącym*, powstającą skutkiem zawartości *siarki*, utlenionych cząstek żelaza i nadmiaru innych, wyżej wspomnianych ciał szkodliwych. Do tych dwóch rodzajów łamliwości, można dodać jeszcze trzeci t j. *łamliwość w stanie przegrzanym*, powstającą skutkiem zbyt silnego przegrzania zlewków stalowych lub brył żelaznych. Wyłączając więc ostatni tylko rodzaj można powiedzieć, że w ogóle kruchość żelaza i stali zależy od dobroci gatunku wytworu. Zauważono jednak, że nawet przednie gatunki żełaza, które tak w stanie chłodnym jakoteż i gorącym, bez najmniejszych śladów skaz i pęknięć, wytrzymują wszelkie możliwe próby na zgięcie, skręcenie i rozciąganie, przy pewnej jednak dość niskiej i stałej temperaturze, tracą swoje przymioty i stają się niewytrzymałymi na uderzenie młota.

W początku jeszcze przeszłego 1877 r. w Obuchowskiej stalowni pod Petersburgiem, dokonane były liczne w tej mierze doświadczenia, które przekonały: że najprzedniejsze gatunki żelaza i miękkiej stali rozgrzane do temperatury, przy której próbowana sztabka zaczyna przybierać barwę niebieską, t. j około 400° tracą właściwą im wytrzymałość i przy zginaniu pękają i łamią się z wielką łatwością Tak np. okrągła sztabka średnia 0,4 m. przygotowana z miękkiego włóknistego żelaza *Demidowa*, poddaną została próbom w stanie chłodnym i przy zginaniu do 180°, t. j. do zupełnego złożenia, nie okazała najmniejszych śladów pęknięcia. Taka sama druga sztabka rozgrzaną była do białego żaru, trzecia do pomarańczowego, czwarta do wiśniowego i t. p i wszystkie zginały się i składały bez widocznych skaz i pęknięć Następnie ostatnia sztabka rozgrzaną była do temperatury, przy której zaczynała przybierać niebieską barwę i przy zginaniu pękła, dosięgnąwszy zaledwie 90° kąta zgięcia. Podobnież blacha z miękkiej bessemerowskiej stali $^1/_4$ cala grubości, kuła się, zginała, skręcała bez skaz i pęknięć, drugi kawał takiej samej blachy w stanie chłodnym, na wzór arkusza papieru in 16° był złożonym cztery razy i następnie pod silnemi uderzeniami młota parowego szczelnie sprasowany, nie okazał na złożeniach najmniejszych śladów uszkodzenia, — trzeci zaś kawałek nagrzany do temperatury około 400° przy pierwszym

zginaniu pękł dosięgnąwszy zaledwie 60° kąta zgięcia. Podobne doświadczenia powtórzone zostały ze stalą różnej twardości i w zupełności przekonały, że stal i żelazo rozgrzane do temperatury *niebieskiej barwy* (синяго каленія) stają się kruche i łamliwe, chociaż przy wyższej lub niższej temperaturze mogły dawać jak najlepsze rezultaty. Dla odróżnienia tylko co opisanej własności żelaza od wyżej wspomnianych nazwiemy ją *łamliwością w stanie ciepłym*. Przy próbie osi stalowych dla lokomotyw, pod uderzeniem baby, udało się dostrzedz *p. Czernowowi* w stalowni Obuchowskiej, na rozłamanej powierzchni osi, ślady niebieskawej barwy, co nasuwa myśl, że w skutek silnych uderzeń, wywiązujące się ciepło podniosło w danem miejscu temperaturę cząsteczek do tego stopnia, przy którym jak wyżej było opisanem, spójność między cząsteczkami zmniejsza się, stal traci swą wytrzymałość i następuje pęknięcie danego przedmiotu.

Mała ilość zebranych w tym względzie faktów zaledwie pozwala wyrazić owo przypuszczenie. Sądzimy jednak, że zjawisko to o tyle jest ważnem, iż zwrócić winno na siebie szczególną uwagę techników a liczne wykonane w tej kwestyi doświadczenia mogłyby wyświetlić nie jednę nader ważną i interesującą wszystkich okoliczność. *Alfons Rzeszotarski.*

Drogi żelazne.

- **Parowozy systemu zwanego „złożonym"** *(compound)*. W maszynach parowych stałych i maszynach statków parowych, stosowaną jest już oddawna rozprężalność pary, która dokonawszy swej pracy w cylindrze przechodzi do drugiego cylindra, większego,—system ten wszakże niebył jeszcze zastosowany do parowozów. Wyniki jednego z pierwszych zastosowań tego systemu zwanego *złożonym* (compound), do parowozów drogi żelaznej między Bayonną a Biarritz (Przegl. Techn. 1876, t. IV, str. 280), przedstawił *p. Mallet* Akademii Umiejętności w Paryżu.

Oba cylindry umieszczone są zewnętrznie, każdy z jednej strony parowozu i wprawiają w ruch dwie korby ustawione pod kątem prostym. Skok tłoka w obu cylindrach wynosi $0,45^{m}$. Jeden cylinder ma $0,24^{m}$ a drugi 0.40^{m} średnicy W zwykłych warunkach, para z kotła przechodzi do małego cylindra a stąd do wielkiego, gdzie działa rozprężając się i w końcu wymyka się do komina. Ale gdy parowóz wychodzi ze spoczynku i potrzebuje przy tem wyjściu pokonywać opór chwilowo znaczniejszy, można wtedy wprowadzić w działanie oddzielny suwak, sprawiający podwójny skutek, który polega najprzód na wypuszczaniu wprost do komina pary z małego cylindra a powtóre na wpuszczaniu do wielkiego cylindra pary wprost z komina. Parowóz funkcyonuje wtedy tak, jak zwykły z dwoma jednakowymi cylindrami.

System ten zastosowany został do trzech parowozów, każdy z dwiema parami kół sprzężonych o średnicy $1,20^{m}$ Kocioł ma 45 m. kw. powierzchni ogrzewalnej i działa przy rzeczywistem ciśnieniu 10 kgm. na centymetr kwadratowy. Parowozy te obsługują drogę żelazną poboczną z Bayonny do Biarritz, przedstawiającą na długości 3 kilometrów spadki 0,015. Funkcyonowanie ich nie podlega zarzutowi. Stateczność nie zostawia nic do życzenia, nawet przy największych używanych prędkościach, 40 kilom. na godzinę. Obsługa nie przedstawia większych trudności jak przy zwykłych parowozach. Ciąg pomimo zmniejszenia do połowy liczby wymykań pary w komin, dostateczny jest do tego, ażeby kocioł pomimo swych ograniczonych rozmiarów dostarczał ilość pary aż nadto wystarczającą na potrzeby ma-

szyny. Co do zużycia węgla wreszcie, wydatek brutto na kilometr wynosił w całości 4 kilogr. węgla z Cardiff (w połud. zach. Walii), dla pociągów, których ciężar nieprzenoszący zwykle 40 do 45 tonn. bez parowoza, dochodził do 50, 60 a nawet i 70 tonn.

Powyższe dane odpowiadają całkowitemu przebiegowi parowozów, wynoszącemu 40 000 kilom. od chwili, jak zaczęto używać tych parowozów; — mają zatem rzeczywistę wartość pod względem praktycznym.

— **Jednoszynowa kolej żelazna w Kalifornii.** Dziennik politechniczny *Dingler'a* podaje, że 24 listopada 1876 r. otwartą została w Norfolk (Kalifornia) jednoszynową droga żelazna, która ma być daleko tańszą i prostszą w wykonaniu nawet od wąskich dróg żelaznych; koszt zaś na 1 kilom. ma wynosić tylko 10 000 mrk. Cała budowa wierzchnia składa się tylko z graniastosłupa zbitego z drewnianych tarcic, mającego 0,4 m. wysokości i 0,07 m. szerokości w podstawie. Na krawędzi tego graniastosłupa umocowaną jest szyna, dźwigająca cały ciężar parowozu i wagonów. Wagony mają tylko po 2 koła, jedno za drugiem idące i umieszczone pod samym środkiem wagonu. Pasażerowie siedzą na przeciwko siebie, po obu stronach kół. Podobnie urządzony jest parowóz. Oprócz szyn i kół dzwigających, są jeszcze w każdym wagonie i parowozie, po 4 koła boczne wiodące, 2 na jednej i 2 na drugiej stronie; są one zupełnie poziome. Próby wykazały, że droga podobna jest bardzo dobrą i wagony trzymają się tem stalej, im jazda jest prędszą. Wstrząśnienia nie ma prawie a przy największej prędkości jazda staje się zupełnie równą. Wykolejenie nie może tu mieć miejsca wcale, co jest rzeczą niezmiernie ważną.

Na wystawie Filadelfijskiej była jednoszynowa droga systemu generała *Le Roy-Stone*, gdzie kursowała na 200^{m} długiej przestrzeni. Była ona pierwiastkowo zbudowaną w willi Phönix w Pensylwanii, gdzie odbyła bardzo wiele pomyślnych prób. Taką jednosłupową kolej *Le Roy-Stone* zaprojektował dla jednej z ulic New-York'u lecz wybudowanie nie przyszło do skutku.

Różnica pomiędzy koleją jednoszynową kalifornijską a *Le Roy-Stone* polega tylko na urządzeniu szyny środkowej dźwigającej, gdyż u tego ostatniego szyna ta jest umocowaną na słupku a u kalifornijskiej na pryzmie. Jeszcze w 1872 r. w angielskim wojennym obozie w Aldershot inżynier *Fell* zbudował był jednoszynową kolej opartą na podobnej zasadzie; w 1876 r. inżynier *Haddau* kolej podobną jednoszynową zbudował w Syryi z Aleksandretty do Aleppo. *Z.*

Rozmaitości.

Utrwalenie drzewa według systemu John Blythe'a. *W Annales Industrielles* podane zostało streszczenie doniesienia, zrobionego Towarzystwu inżynierów cywilwe Francyi, o nowym sposobie utrwalania drzewa.

Wynika podobno z licznych doświadczeń, że napajanie drzewa kreozotem daje dobre rezulaty, odnośnie do trwałości. Ale napajanie bezpośrednie wymaga znacznych ilości oleju ciężkiego i wysuszania sztuk napojonych. Wysoka temperatura wrzenia krezotu (300°) nie dozwala używać tego ciała w stanie pary. *P. Blythe* podjął myśl, aby dla ułatwienia napajania pociągać kreozot w cząsteczkach nader drobnych, prądem pary, która tym sposobem nasyca się kreozotem i tworzy że tak powiemy *emulsyą gazową.*

Przyrząd, którego nie będziemy tu opisywać szczegółowo, składa się z kotła parowego o wysokiem ciśnieniu. Inny kocioł t. z. *ogrzewacz* zawiera w sobie kreozot gdzie nasyca się para, wpychana do ogrzewacza za pomocą pompy. Cylindry z blachy żelaznej służą do pomieszczenia sztuk drzewa mających być napajanemi i zaopatrzone są jeszcze w niektóre akcessorya. Różne te części połączone są między sobą rurami.

W tych warunkach *p. Blythe* napaja do środka dąb, sosnę, buk czerwony, używając 2 do 3 kilogr. kreozotu na jeden duży podkład a 2 kilogr. kwasu fenicznego na metr sześcienny drzewa wyborowego lub podkładu. Koszta wynoszą na jeden podkład liczący 0,085 metr. sześć. 60 do 70 centymów. Przyrząd przygotowywać może 500 podkładów dziennie. Drzewo wychodzi z cylindrów zmiękczone i może być wykrzywiane i t. p. ale twardnieje szybko, kurcząc się naprzód a następnie po upływie kilku tygodni nie zmieniając się więcej. Wilgoć na to drzewo nie działa a włókna drzewne stają się po napojeniu wytrzymalszemi na skręcanie i rozrywanie.

Sposób zwiększenia wydajności źródeł. *P. Chefdebien* przedstawił Akademii Umiejętności w Paryżu nader ciekawą notę o tym sposobie. Zauważywszy, że przy wypływie wody źródlanej ciśnienie powietrza daje się czuć tak samo w punkcie wytrysku źródła jak i na poziomie wyższym, gdzie nagromadzoną jest woda, doszedł on do wniosku że gdyby było można znieść albo tylko zmniejszyć ciśnienie powietrza w punkcie wytrysku źródła, wydajność zostałaby zwiększoną, zupełnie tak jak gdyby się powiększyła różnica poziomów. Użycie syfonu, którego krótkie ramię dochodziłoby do zamkniętej przestrzeni obejmującej wylot źródła a ramię dluższe kończyło się na poziomie niższym — o ile się zdawało, uczynić mogło zadość temu warunkowi. Doświadczenie usprawiedliwiło w zupełności ten pogląd, czego dowodzą następujące dane:

W Amélie-les-Bains odkryto źródło, kopiąc aż do skały. Wylot przedstawiał u spodu kształt miednicy, gdzie woda zwolna się gromadziła. Po wielu doświadczeniach upewniono się, że źródło daje około 200 litrów na dobę. Utworzono następnie w około źródła izbę murowaną na cemencie, którą wypełniono kamykami i do której dochodziła rura ołowiana, mająca 0,012^{m} średnicy a 60 metrów długości. Drugi koniec tej rury, ułożonej po spadku powierzchni gruntu, dochodził do punktu znajdującego się o 2,50^{m} niżej otworu źródła. Proste wessanie wprowadziło wodę do syfonu i źródło bić zaczęło obficie. Nowa fontanna biła przez dwa lata, poczem trzeba było rurę ołowianą, zupełnie zniszczoną, zastąpić rurą żelazną o średnicy 0,015^{m}. To zastąpienie, wykonane przed sześciu laty, utrzymało pierwotne rezultaty i wydajność fontanny, płynącej bez zatrzymania, wynosi obecnie 36 hektolitrów, to jest 18 razy więcej niż pod otwartem niebem.

Sposób ten jest prosty i łatwo może być wypróbowany.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ruch przemysłowy.

— Dla przemysłu krajowego nastały, o ile się zdaje, pomyślniejsze czasy. Fabryki przędzalnicze i tkackie położone w Łodzi i okolicach, zarzucone są zamówieniami, a fabryki żelazne mają także dosyć zamówień. Z drugiej strony powstają ciągle nowe zakłady na mniejszą lub większą skalę, niektóre zaś z pomiędzy dawniej istniejących znacznemu uległy rozszerzeniu. Do tych ostatnich zaliczamy w Warszawie: fabrykę drutu *p. B. Hantkego*, fabrykę mechaniczną *pp. Bormana* i *Szwedego* i fabr. wyrobów metalowych *p. Mintra*, która przeszła obecnie na własność *p. Mintra syna* i *p. inż. T. Dangla* współpracownika Przegl. Technicznego.

Ważne znaczenie dla przemysłu żelaznego mieć będą zmiany, zaprojektowane przez Ministeryum Finansów w taryfie celnej: dla żelaza, stali, niektórych wyrobów metalowych i wagonów i t d. Cło od żelaza pozostaje mniej więcej w wymiarach jak poprzednio, z następującemi jednak modyfikacyami: wysokość cła od puda surowego żelaza lub szyn — kop. 20, od żelaza sztabowego kop. 35 i arkuszowego kop. 50. Cło od stali obniża się w porównaniu z żelazem i zostaje podzielone na cztery kategorye: stal surowa płacić bedzie cła kop. 20 od puda, stal w sztabach kop. 35, szyny stalowe kop. 45, i stal arkuszowa kop. 50 za pud. W tym samym stosunku zostają zmienione cła za wyroby stałowe Cło od wagonów ma być obliczane od osi.

— Wiadomo że gospodarstwo leśne, w kraju nieposiadającym zbyt rozwiniętej sieci dróg żelaznych a ztąd i możności zaopatrywania węglem rozrzuconych po kraju fabryk, — pozostaje w ścisłym związku z przemysłem. Otóż w r. b odbyć się ma Warszawie zjazd leśny, którego urządzeniem zajmują się prezydent *Starynkiewicz* i *prof. Aleksandrowicz*. Między innemi na zjeździe tym postanowione zostaną trzy główne kwestye:

1) Czy potrzebne są w racyonalnem gospodarstwie leśnem partye taksacyjne?

2) Czy pożytecznem jest pędzenie smoły w miejscowościach obfitujących w lasy?

3) Jakie znaczenie dla lasów ma podział ich na tak zwane bloki, serye lub poręby?

— Kwestya sztucznego paliwa jest także na porządku dziennym. Dowiadujemy się właśnie z pism codziennych że *p. J. Śniechowski*, wychowaniec paryskiej szkoły dróg i mostów, inżynier i członek towarzystwa nauk ścisłych w Paryżu, rozpoczyna pierwszy w naszym kraju wyrób sztucznego paliwa.

Kwestya sztucznego paliwa, wywiązała się poczęści skutkiem wad torfu, który będąc dobrym materyałem opałowym i odznaczając się niższą nawet od węgla ceną, przestawiał przy zużytkowaniu wiele niedogodności.

W rezultacie tedy usilowano wytworzyć z torfu nowe sztuczne paliwo, któreby nie posiadało jego niedogodności, a natomiast odznaczało się jego taniością i przymiotami.

W tym celu zużytkowano torf w celu wyrobu tak zwanego „węgla sztucznego", i wyrabiano z niego tak zwany „torf węglowy". Obie jednak te formy, zbyt były kosztowne.

Ostatniemi przecież czasy, wynaleziono nowy materyał, tak zwany „antraks", będący torfem oczyszczonym i zgęszczonym. *Pan S.* poznajomił się z wyrobem tego produktu i ulepszył sposób jego fabrykacyi. W celu wyrobu „antraksu", którego zalety są niezaprzeczone, *p. S.* nabył majątek Pogorzel, w bliskości Nowo-Mińska, stacyi kolei Terespolskiej, odznaczający się znacznymi pokładami najlepszego gatunku torfu. O ile dotychczas sądzić można, antraks wyrabiany w Pogorzeli będzie, licząc już nawet transport koleją, daleko tańszy od węgla. Fabryka antraksu, która wkrótce wprowadzona zostanie w ruch, wyrabiać będzie na początek w ciągu 100 dni letnich około 50,000 korcy nowego paliwa.

— Z zakresu dróg żelaznych mamy do zaznaczenia następujące fakty:

W zarządzie drogi żel. Nadwiślanskiej zaszły następne zmiany: naczelnik wydziału handlowego i gospodarczego *p. W. Kozłowski* został członkiem dyrekcyi, dotychczasowy agent handłowy *p. Gutsche*—naczelnikiem wydz handlowego, a były naczelnik wydz. technicznego *p. inż. Paidly*—naczelnikiem wydz. gospodarczego. O budowie przystanków na tejże drodze podana jest wiadomość w dalszym ciągu Kroniki.

Na dr. żel. Warsz. Wiedeńskiej powzięto zamiar zbudowania osobnego domu dla Szkoły Technicznej tejże drogi: zakupiono już nawet odpowiedni plac i sporządzono plany, lecz przeniesienie Szkoły z zajmowanego dotąd lokalu nastąpi prawdopodobnie dopiero w r. p. około Wielkiej-Nocy.

Połączenie dróg żelaznych: Odesskiej, Kijowsko-Brzeskiej i Brzesko-Grajewskiej, o którem donosiliśmy już poprzednio, przyjść ma do skutku na następujących warunkach:

Droga Odeska oddziela się od Towarzystwa Żeglugi Parowej, z którą dotychczas łącznie była wyzyskiwana. Towarzystwa trzech dróg łączą się w jedno pod nazwą: „Towarzystwo południowo-zachodnich dróg żelaznych." Kapitał akcyjny oznaczony został na na rs. 49 967 000 kredytowych w 499 670 akcyach po 100 rubli każda. Od kapitału tego rząd poręcza czysty dochód roczny 5% i oprócz tego $^1/_8$ %, to jest rs. 62 458 kop. 75 na amortyzacyą; ogółem rs. 2 560 808 kop. 75. Gwarancya owych procentów ma moc od 1 (13) lipca roku bież. przez cały czas istnienia Towarzystwa. Procent od akcyi ma być wypłacany dwa razy na rok: 2 (14) stycznia i 1 (13) lipca. Nowe Towarzystwo zobowiązuje się, o ile tego wymagać będzie rząd, przyjąć do swego związku drogę Bendersko-Gałacką, na warunkach, które będą postawione przez rząd i ze stosunkowem powiększeniem kapitału. W składzie zarządu mają się znajdować dwaj stali członkowie wydelegowani z Ministeryów Finansów i Komunikacyi, a w razie potrzeby i trzeci z Ministeryum Wojny. Przynajmniej $^3/_4$ dyrektorów powinno być poddanymi rossyjskimi. W ustawie winno się Towarzystwo między innemi zobowiązać do uło-

żenia w każdym czasie, na żądanie rządu, drugiej linii szyn, oraz do zaprowadzenia pewnych dogodności dla przewozu wojska.

Przy końcu maja r. b. odbędzie się w Petersburgu zebranie ogólne akcyonaryuszów Głównego Towarzystwa rossyjskich dróg żelaznych, na którem między innemi roztrząsaną będzie kwestya ułożenia drugiego toru na drodze Warszawsko-Peterburskiej między Wierzbołowem a Dynaburgiem, oraz rozpatrywany projekt powiększenia taboru tejże drogi.

Drogi żelazne krajowe zajęte są ciągle przewozem zboża. I tak np. w ciągu miesiąca marca r. b. przewieziono drogą żelazną Warszawsko- Wiedeńską i Bydgoską dostarczonego z kraju i cesarstwa zboża w ilościach następujących: pszenicy pudów 135 800, żyta pudów 358 095, jęczmienia pudów 59 18I, owsa pudów 161 128, grochu pudów 9 881, gryki pudów 9 367, kaszy gryczanej pudów 10 773 kaszy jaglanej pudów 19 569, siemienia lnianego pudów 9 181, rzepaku pud. 910 Do Szląska i Austryi: żyta pudów 75 957, owsa pudów 1 382, grochu pudów 425,. kaszy jaglanej pndów 5 591.—Do Pruss przez stacyą Aleksandrów: pszenicy pudów 8 322, żyta pudów 66 301, jęczmienia pudów 5 094, owsa pudów 5 410, grochu pudów 1 563, kaszy jaglanej pudów 536, mąki pudów 600, łubinu pudów 600, nasion pudów 311.

—O rozwinięciu sieci telegraficznej w Ces. Rossyjskiem i ruchu depesz w r. 1876 podaje Departament Telegrafów następne wiadomości: Długość linii telegraficznej w Cesarstwie Rosyjskiem, w d. 1 stycznia 1877 r. wynosiła wiorst 64 260, a długość drutów 124 997 wiorst. Nowych stacyi założono: 31 w Rosyi Europejskiej, 11 w Azyatyckiej, 4 na Kaukazie, 4 miejskie i 26 wojskowych.

W d. 1 stycznia 1877 r. fukcyonowało razem 844 stacyi, z 2 036 przyrządami *Morse'a* i *Hughes'a* o 60 153 elementach. Ogólna służba telegraficzna liczy 7 353 osób, w tych 620 kobiet.

W porównaniu z r. 1876, ruch depesz zwiększył się o 10%. W ogóle przyjęto depesz administracyjnych 214 959 i prywatuych 3 353 569, nadto 5 796 Cesarskich 254 500 służbowych i 23 176 meteorologicznych. Razem wysłano w ruchu wewnętrzno-krajowym depesz 3 852 000, a międzynarodowym 747 904,. Największą liczbę depesz (2 429 043) wysłano z Petersburga, następnie, z Moskwy, Warszawy, Kijowa, Niższego Nowogrodu i t. d. Stacye dróg żelaznych podały depesz 19 957 000, z tych sama droga Mikołajewska wysłała telegramów 1 748 000.

Dochód brutto wynosi rs. 5 661 154, czyli o 734 014 rs. więcej niż w r. 1875, wydatki rs. 4 500 505, czysty zysk rs. 1 160 649.

—Dzisiejsze sprawozdanie z ruchu przemysłowego zakończyć nam przychodzi smutną wiadomością o zgonie jednego z naczelnych przedstawicieli i przodowników przemysłu krajowego ś. p. **Leopolda Kronenberga,** który zgasł d. 5 kwietnia r. b. w Nicei. Zmarły był założycielem i kierownikiem wielu zakładów i przedsiębierstw przemysłowych oraz instytucyi finansowych stanowiących konieczny warunek regularnego biegu spraw przemysłowych. Wiele instytucyi, dobro ogólne mających na celu, jemu także zawdzięcza swój początek. Można powiedzieć że nie było prawie ani jednego przedsięwzięcia obchodzącego ogół, do któregoby zmarły nie przyłożył ręki. Przykład ś. p. *Leopolda Kronenberga* świecić powinien naszemu przemysłowi, tak bardzo jeszcze potrzebującemu kierownictwa energicznych, inteligentnych i po obywatelsku myślących osobistości.

Drogi żelazne.

O budowie nowych stacyi na drodze żelaznej Nadwiślańskiej. Stacye dróg żelaznych o torze pojedyńczym służą nietylko do przyjmowania pasażerów i do ekspedyowania towarów, ale głównie i przedewszystkiem służą one jako miejsce gdzie się wymijają pociągi idące w przeciwnych kierunkach. Na danej przestrzeni drogi żelaznej, natężenie ruchu, czyli ilość pociągów mogących w ciągu doby chodzić w jednym i w drugim kierunku, jest w ścisłej zależności od liczby stacyi, znajdujących się na tej przestrzeni, i im więcej te stacye są oddalone jedna od drugiej, tem mniej można wyprawiać pociągów z końcowych stacyi w jedną i w drugą stronę.

Przy ustanawianiu warunków budowy drogi zelaznej Nadwiślańskiej, rząd nie przewidując zrazu zbyt ożywionego r chu, projektował stacye w odległości 25 wiorst jednę od drugiej; wszakże Towarzystwo nie chciało trzymać się ściśle granicy zakreślonej przez władze rządowe i wybudowało więcej stacyi, aniżeli wypadało z powyższej normy, tak że zamiast 20 droga Nadwiślańska posiada obecnie 27 stacyj na przestrzeni około 500 wiorst. Między granicą pruską i Warszawą droga ma 9 stacyj, czyli że średnia odległość między stacyami wynosi około 14 wiorst. Natomiast stacye położone między Pragą i Lublinem są oddalone jedna od drugiej na 21 do 25 wiorst, i okoliczność ta wpływa ujemnie na rozwinięcie ruchu: w obecnych bowiem warunkach nie można wyprawić w każdą stronę więcej nad 7 pociągów, z których jeden pocztowy, jeden towarowo-pasażerski i 5 towarowych. Dodać należy, że ruch regularny wszystkich tych pociągów możliwy jest tylko przy ścisłem zachowaniu czasu jazdy oznaczonego dla każdego pociągu: lada spóźnienie, lada zatrzymanie pociągu, staje się przyczyną opóźnienia dla wszystkich innych pociągów.

Mając na względzie możliwe powiększenie ruchu, mianowicie z powodu transportów wojskowych, rząd postanowił usunąć niedogodności pochodzące ze zbyt szczupłej liczby stacyi, i polecił wybudowanie siedmiu nowych stacyi, czyli przystanków, na przestrzeni między Pragą i Lublinem. Nowe te stacye są następujące:

Między stacyami	Odległość wiorst	Nazwa budowanego przystanku
Praga — Otwock	25	Wawer
Otwock — Pilawa	25	Celestynów
Pilawa — Sobolew	$24^3/_4$	Wilga
Sobolew — Iwangród	21	Życzyn
Iwangród — Nowa-Aleksandrya . .	22	Gołąb
Nowa-Aleksandrya — Miłocin . .	$23^3/_4$	Klementowice
Miłocin — Lublin	$21^1/_2$	Konopnica

Na każdym z tych przystanków długość dróg rozjazdowych wynosić będzie około jednej wiorsty. Oprócz tych dróg, służących do krzyżowania się pociągów, wybudowane będą: budynek dla pasażerów i dla pomieszczenia służby, magazyn i otwarta platforma dla ładowania towarów. Przystanki Wilga i Klementowice otrzymają jeszcze budynki i przyrządy potrzebne do zasilania parowozów w wodę.

Po wybudowaniu tych przystanków, można będzie wyprawiać w jednym i w drugim kierunku oprócz pocztowego i osobowo-towarowego, jeszcze 8 pociągów towarowych. Na wypadek zaś, gdyby i ta ilość nie wystarczała dla zwiększonego ruchu, towarzystwo zamierza wybudować jeszcze inne przystanki, tak aby odległość między stacyami nie przenosiła nigdzie 17 wiorst, a rząd ze swej

strony ma podobno zamiar położenia drugiej pary szyn i zebrał już potrzebne do tego obliczenia i kosztorysy. Wykonanie tego projektu zależne jest jednak od wielu okoliczności i nie zostało dotąd postanowionem.

Nie potrzebujemy dodawać, że oprócz możności powiększenia ruchu, nowe stacye przyniosą niemały pożytek całej nadwiślańskiej okolicy położonej między Pragą a Lublinem, ułatwiając jej mieszkańcom przystęp do kolei. Między innemi przystanek Wilga stanie się dogodnym punktem przystępu dla miasteczek Garwolina i Łaskarzewa, mających dotąd ze stacyą Pilawą bardzo utrudnioną komunikacyą.

Przemysł wapienny.

Wapienie hydrauliczne krajowe. W pracowni chemicznej Warszawskiego Muzeum Przemysłu i Rolnictwa dokonane zostały rozbiory dwóch okazów wapienia czarnego, drobno ziarnistego i bardzo twardego, pochodzących ze wsi Paprotni w powiecie Konińskim, będącej własnością *p. Pestkowskiego* oraz mięszaniny z trzech różnych okazów wziętych w głębokościach 4, $5^1/_2$ i 7 łokci jednorazowego pokładu wapienia kredowego odkrytego we wsi Dobużek, własności *p. Rakowskiego* położonej o 5 mil od Zamościa. Rezultat otrzymano następujący:

	Wapienie z Paprotni		z Dobużka
	№ 1	№ 2	№ 3
Krzemionki	25,63	25,69	9,14
Kwasu węglanego	32,46	30,01	38,13
Tlenku wapnia	41,15	—	48,15
Tlenku magnezyi	0,45	—	0,12
Tlenniku żelaza i glinki . . .	0,97	1,03	3,77

Wapień z Paprotni winien by przeto przez bezpośrednie wypalenie dawać dobry materyał hydrauliczny, wapień zaś z Dobużka, dopiero po domięszaniu glin lub margli.

Pożądanem byłoby stałe ogłaszanie przez Pracownią Chemiczną przy Muzeum, wyników rozbiorów wapieni krajowych, mogące wywrzeć dobry wpływ na nasz przemysł wapienny.

Wydawca ST. KOSSUTH. Redaktor FEL. KUCHARZEWSKI.